



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN POLA OPERASI  
DAN ALOKASI AIR WADUK TITAB**

I PUTU ALDY PRADANA ELSAPUTRA  
NRP. 3113100020

Dosen Pembimbing :  
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2018



---

TUGAS AKHIR – RC14 – 1501

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN POLA  
OPERASI DAN ALOKASI AIR WADUK TITAB**

I PUTU ALDY PRADANA ELSAPUTRA  
NRP. 3113100020

Dosen Pembimbing :  
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan Dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2018



FINAL PROJECT – RC14 – 1501

**AN ALTERNATIVE STUDY ON THE PLANNING  
AND ALLOCATION OF WATER UTILIZATION IN  
TITAB RESERVOIR**

I PUTU ALDY PRADANA ELSAPUTRA  
NRP. 3113100020

Supervisor :  
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
Faculty of Civil, Environmental and Geo Engineering  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya  
2018

# **STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN POLA OPERASI DAN ALOKASI AIR WADUK TITAB**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Bidang Studi Hidroteknik  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

**I PUTU ALDY PRADANA ELSAPUTRA**

**NRP. 3113100020**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc.

NIP. 195401131980101001

DEPARTEMEN  
TEKNIK SIPIL

**SURABAYA  
JANUARI 2018**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN POLA OPERASI DAN ALOKASI AIR WADUK TITAB**

**Nama Mahasiswa** : I Putu Aldy Pradana  
**Elsaputra NRP** : 3113100020  
**Jurusan** : Teknik Sipil FTSLK-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc

### ***Abstrak***

*Waduk Titab terletak di DAS Sungai Saba, kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng. Waduk Titab dirancang sebagai penyedia air untuk irigasi, air baku dan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Waduk ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Buleleng dan sekitarnya sebagai waduk serbaguna sehingga perlu adanya perencanaan operasional waduk yang baik.*

*Waduk yang rampung pada tahun 2015 ini direncanakan akan beroperasi pada tahun 2016. Namun karena terdapat masalah struktur bada bendungan, pengoperasian diundur sampai tahun 2017. Pada awalnya dari pihak pembangun dari waduk ini sudah menyusun perencanaan pola pengoperasian waduk, akan tetapi penyusunan tersebut dilakukan ketika waduk masih belum selesai dibangun. Maka dari itu direncanakan alternatif pola operasi setelah waduk selesai dibangun sebagai pembanding pola operasi yang telah ada (eksisting).*

*Dari hasil analisa yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan yaitu debit inflow waduk diperoleh dari perhitungan debit aliran rendah dengan metode FJ Mock, kemudian dibangkitkan untuk 30 tahun ke depan dengan metode Thomas Fiering. Hasil dari bangkitan debit inflow, debit maksimal sebesar  $23,23 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan debit terendah adalah  $1,28 \text{ m}^3/\text{detik}$ .*

*Untuk debit outflow maksimal sebesar 6,24 m<sup>3</sup>/detik dan debit terendah sebesar 3,55 m<sup>3</sup>/detik. Besar kebutuhan air irigasi maksimum untuk awal masa tanam Nopember I dengan luas daerah irigasi 3589,64 Ha D.I. Saba adalah 3,66 m<sup>3</sup>/detik dan untuk daerah irigasi puluran kebutuhan maksimum sebesar 1,02 m<sup>3</sup>/detik. Besar kebutuhan air baku untuk tahun 2017-2046 pada keadaan normal adalah sebesar 583,50 lt/dt. Sedangkan besar kebutuhan air baku pada hari maksimum adalah sebesar 671,02 lt/dt. Untuk jam puncak adalah sebesar 1021,12 lt/dt. Besar debit Andalan 80% yang digunakan adalah sebesar 1.55 m<sup>3</sup>/detik untuk perhitungan potensi PLTA dan dapat membangkitkan daya sebesar 0,74 MW, serta energi listrik hingga mencapai 6510,61 MWh. Dan dari hasil perbandingan yang telah dibuat, dapat diketahui bahwa alternatif yang lebih baik adalah perhitungan perencanaan simulasi pola operasi hasil studi. Alasan dari penilaian ini adalah perencanaan hasil studi dilakukan setelah waduk sudah selesai dibangun, sudah dilakukan optimasi kebutuhan air yang diperlukan, dan tingkat keberhasilan waduk dari perencanaan studi yaitu rata-rata sebesar 98,50% yang mana tingkat keberhasilan tersebut lebih besar dari perencanaan pada eksisting.*

***Kata kunci: Waduk Titab, Operasi, Irigasi, PLTA, Air Baku***

# **AN ALTERNATIVE STUDY ON THE PLANNING AND ALLOCATION OF WATER UTILIZATION IN TITAB RESERVOIR**

**Student Name** : I Putu Aldy Pradana Elsaputra  
**NRP** : 3113100020  
**Department** : Civil Engineering  
**Supervisor** : Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc

## ***Abstract***

*Titab reservoir is located in Saba River Watershed, Busungbiu Sub-district, Buleleng Regency. It is designed as water supplier for irrigation, fresh water, and hydroelectric power plant. This reservoir is expected can fulfill Buleleng Citizens and around need as multifunction reservoir so there should be a good operational planning.*

*The reservoir was finished in 2015 and planned to be operated in 2016. However, because there was a structure error on reservoir, the operation was declined until 2017. At the beginning, the stakeholders of reservoir builders has arranged reservoir operation pattern, but the arrangement was done when the reservoir was still finished to be built. Because of that, it was planned alternative operation pattern after the reservoir has been finished to be built as the comparison from the existing operation.*

*From the result of analysis done, it was acquired several conclusions, the water inflow of the reservoir was acquired by calculating with FJ Mock method, then it was increased for 30 years forward with Thomas Fiering method. The result of the inflow increasing, the maximum water surcharge of 23.23 m<sup>3</sup>/second and the lowest water surcharge was 1.28 m<sup>3</sup>/second. For outflow was 6.24 m<sup>3</sup>/second and the lowest was 3.55 m<sup>3</sup>/second. The maximum water irrigation need for the beginning*



*of planting season on November 1 with irrigation area broad of 3589,64 Ha, for Saba was 3,66 m<sup>3</sup>/second and for Puluran Village irrigation maximum need of 1.02 m<sup>3</sup>/second. Fresh water need for 2017-2026 in normal condition is 583,50 lt/dt. While the maximum standard water need per day was 1021,12 lt/dt. Dependable flow of 80% which was used of 1.55 m<sup>3</sup>/second for the potential hydroelectric power plant calculation and it can generate power of 0,74 MW and electric power until 6510.61 MWh. From the comparison result which has been made, it can be known that the better alternative is the calculation of planning simulation operation pattern of the study result. The reason is the study result planning was done after the reservoir has finished to be built, it has been done water need optimization, and the successfulness reservoir level from the study planning in the average of 98.50% in which the successfulness level is higher than existing planning.*

***Key Words: Titab Reservoir, Operation, Irrigation, Hydroelectric Power Generation, Drinking Water***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Studi Alternatif Perencanaan Pola Operasi Dan Alokasi Air Waduk Titab” ini dengan baik.

Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini yaitu antara lain :

1. Kedua orang tua saya, I Made Darsana dan Ni Ketut Nurdiani dan saudara-saudara saya, yang selalu memberikan dukungan berupa materi dan doa kepada saya
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc dan selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak meluangkan waktunya dalam pembimbingan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. techn. Umboro Lasminto, ST., M.Sc. selaku dosen perwalian Teknik Sipil ITS yang banyak memberikan motivasi kepada saya.
4. Jajaran pengajar dan staf laboratorium hidro Teknik Sipil ITS yang telah memberikan banyak ilmu kepada saya.
5. Bapak Tri joko Wahyu Adi, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil – FTSLK ITS.
6. Teman-teman mahasiswa teknik sipil ITS S56 yang telah banyak memberi dukungan.
7. Rekan – rekan TPKH yang senantiasa memberi semangat kepada penulis agar segera menyelesaikan buku skripsinya
8. Bli Yuda dari BMKG yang telah membantu dalam peminjaman data referensi untuk tugas akhir ini.
9. BWS Bali Penida yang melancarkan perijinan dalam pencarian referensi tugas akhir in

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis agar dimasa datang menjadi lebih baik. Penulis juga memohon maaf atas segala kekurangan yang ada dalam laporan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 9 Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Lokasi Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian Waduk .....	5
2.2. Analisis Hidrologi .....	5
2.2.1. Curah hujan rata-rata.....	5
2.2.2. Curah hujan efektif .....	7
2.2.3. Evapotranspirasi.....	8
2.2.4. Perhitungan debit aliran rendah .....	10
2.2.5. Debit andalan .....	14

2.2.6. Debit inflow bangkitan metode Thomas-Fiering .....	14
2.3. Analisis Kebutuhan Air .....	16
2.3.1. Kebutuhan air irigasi .....	16
2.3.2. Kebutuhan air baku .....	20
2.3.3. Potensi PLTA .....	24
2.4. Pola Operasi Waduk.....	25
2.4.1. Persamaan dasar simulasi waduk .....	25
2.4.2. Pendekatan dalam pola operasi waduk.....	25
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>27</b>
3.1. Umum.....	27
3.2. Tahap Persiapan .....	27
3.2.1. Survey Awal.....	27
3.2.2. Studi pustaka .....	27
3.2.3. Pengumpulan data .....	27
3.3. Analisis Data .....	28
3.4. Diagram Alir .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1. Waduk Titab.....	31
4.1.1. Data teknis waduk Titab.....	31
4.1.2. Data kapasitas tampungan.....	32
4.2. Analisis Hidrologi .....	32
4.2.1. Curah hujan rata-rata.....	32
4.2.2. Analisis klimatologi .....	35

4.2.3. Debit aliran rendah.....	36
4.2.4. Analisis bangkitan data debit inflow.....	40
4.3. Analisis Kebutuhan Air.....	57
4.3.1. Analisis kebutuhan air irigasi.....	57
4.3.2. Analisis kebutuhan air baku.....	74
4.3.3. Analisis Produksi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) .....	99
<b>BAB V ANALISIS POLA OPERASI WADUK DAN</b>	
PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN .....	103
5.1. Simulasi Pola Operasi Waduk.....	103
5.2. Perbandingan Perencanaan Simulasi.....	127
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	
6.1. Kesimpulan .....	129
6.2. Saran.....	130
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>131</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>133</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi Waduk Titab.....	3
Gambar 2.1. Contoh Gambar Polygon Thiessen .....	6
Gambar 3.1. Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir .....	29
Gambar 4.1. Kurva kapasitas dan luas genangan waduk.....	32
Gambar 4.2. Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan Busungbiu, Batungsel, dan Pucaksari.....	33
Gambar 4.3. Fluktuasi Debit Bangkitan 30 Tahun .....	56
Gambar 4.4. <i>Duration Curve</i> .....	100
Gambar 4.5. Pemilihan Jenis Turbin .....	101
Gambar 5.1. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 1-5 .....	112
Gambar 5.2. Grafik Outflow tahun ke 1-5.....	112
Gambar 5.3. Grafik Tampungan Waduk tahun ke 1-5 .....	112
Gambar 5.4. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 6-10 .....	113
Gambar 5.5. Grafik Outflow tahun ke 6-10.....	113
Gambar 5.6. Grafik Tampungan Waduk tahun ke 6-10 .....	113
Gambar 5.7. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 11-15 .....	114
Gambar 5.8. Grafik Outflow tahun ke 11-15.....	114
Gambar 5.9. Grafik Tampungan Waduk tahun ke 11-15 .....	114

Gambar 5.10. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 16-20 .....	115
Gambar 5.11. Grafik Outflow tahun ke 16-20 .....	115
Gambar 5.12. Grafik Tampungan Waduk tahun ke 16-20 .....	115
Gambar 5.13. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 21-25 .....	116
Gambar 5.14. Grafik Outflow tahun ke 21-25 .....	116
Gambar 5.15. Grafik Tampungan Waduk tahun ke 21-25 .....	116
Gambar 5.16. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 26-30 .....	117
Gambar 5.17. Grafik Outflow tahun ke 26-30 .....	117
Gambar 5.18. Grafik Tampungan Waduk tahun 26-30 .....	117
Gambar 5.19. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 1-5 .....	121
Gambar 5.20. Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 1-5 .....	121
Gambar 5.21. Grafik Tampungan Waduk D.I. Optimasi tahun ke 1-5 .....	121
Gambar 5.22. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 6-10 .....	122
Gambar 5.23. Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 6-10 ....	122
Gambar 5.24. Grafik Tampungan Waduk D.I. Optimasi tahun ke 6-10 .....	122
Gambar 5.25. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 11-15 .....	123



Gambar 5.26. Grafik Outflow D.I. Optimasitahun ke 11-15 ...	123
Gambar 5.27. Grafik Tampungan Waduk D.I. Optimasi tahun ke 11-15 .....	123
Gambar 5.28. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 16-20 .....	124
Gambar 5.29. Grafik Outflow D.I. Optimasitahun ke 16-20 ...	124
Gambar 5.30. Grafik Tampungan Waduk D.I. Optimasi tahun ke 16-20 .....	124
Gambar 5.31. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 21-25 .....	125
Gambar 5.32. Grafik Outflow D.I. Optimasitahun ke 21-25 ...	125
Gambar 5.33. Grafik Tampungan Waduk D.I. Optimasi tahun ke 21-25 .....	125
Gambar 5.34. Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 1-5 .....	126
Gambar 5.35. Grafik Outflow D.I. Optimasitahun ke 1-5 .....	126
Gambar 5.36. Grafik Tampungan Waduk D.I. Optimasi tahun 1-5 .....	126

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai D pada Beberapa Jenis Tanaman.....	8
Tabel 2.2. Hubungan P dan Letak Lintang.....	9
Tabel 2.3. Angka koreksi (C) menurut Blaney Criddel.....	9
Tabel 2.4. Koefisien Tanaman (Kc) Padi .....	18
Tabel 2.5. Koefisien Tanaman Palawija.....	19
Tabel 2.6. Kriteria Perencanaan Air baku .....	23
Tabel 2.7. Kebutuhan Air Non Domestik.....	24
Tabel 4.1 Curah Hujan Rata-Rata .....	34
Tabel 4.2. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial .....	35
Tabel 4.3. Data Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2007.....	38
Tabel 4.4. Rekap Perhitungan Debit Aliran Rendah .....	39
Tabel 4.5. Data Perhitungan Debit Inflow Bangkitan Tahun ke 1 .....	40
Tabel 4.6. Curah Hujan Efektif Gabungan.....	59
Tabel 4.7. Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi (Re Padi), Tanaman Polowijo (Re Polowijo), dan Tanaman Anggur (Re Anggur) .....	60
Tabel 4.8. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan.....	61
Tabel 4.9. Perhitungan Alternatif Pola Tanam Nopember 1 D.I. Saba .....	63

Tabel 4.10. Perhitungan Alternatif Pola Tanam Nopember I D.I. Puluran.....	64
Tabel 4.11. Kebutuhan Air Irigasi Nopember I D.I. Saba.....	67
Tabel 4.12. Kebutuhan Air Irigasi Nopember II D.I. Saba.....	67
Tabel 4.13. Kebutuhan Air Irigasi Desember I D.I. Saba.....	68
Tabel 4.14. Kebutuhan Air Irigasi Desember II D.I. Saba .....	68
Tabel 4.15. Kebutuhan Air Irigasi Januari I D.I. Saba .....	69
Tabel 4.16. Kebutuhan Air Irigasi Januari II D.I. Saba.....	69
Tabel 4.17. Kebutuhan Air Irigasi Nopember I D.I. Puluran ..	70
Tabel 4.18. Kebutuhan Air Irigasi Nopember II D.I. Puluran.	70
Tabel 4.19. Kebutuhan Air Irigasi Desember I D.I. Puluran...	71
Tabel 4.20. Kebutuhan Air Irigasi Desember II D.I. Puluran..	71
Tabel 4.21. Kebutuhan Air Irigasi Januari I D.I. Puluran.....	72
Tabel 4.22. Kebutuhan Air Irigasi Januari II D.I. Puluran .....	72
Tabel 4.23. Jumlah Penduduk Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar.....	74
Tabel 4.24. Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar.....	75
Tabel 4.25. Kebutuhan Air Baku untuk Sambungan Rumah Tangga.....	77
Tabel 4.26. Kebutuhan Air Baku untuk Hidran Umum.....	79
Tabel 4.27. Jumlah Pelajar Kecamatan Bendungan Tahun 2016.....	80
Tabel 4.28. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Pendidikan ..	81

Tabel 4.29. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Pasar.....	83
Tabel 4.30. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Puskesmas..	85
Tabel 4.31. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Masjid .....	87
Tabel 4.32. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Mushollah ..	89
Tabel 4.33. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Rumah Sakit .....	91
Tabel 4.34. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Perkantoran.....	93
Tabel 4.35. Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Hotel .....	95
Tabel 4.36. Jumlah Total Kebutuhan Air Baku Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar untuk tahun 2016-2046.....	97
Tabel 4.37. Jumlah Total Kebutuhan Air Baku kecamatan Busungbiu, kecamatan Seririt, dan kecamatan Banjar untuk tahun 2015-2045 pada Jam Puncak (FJP) dan Hari Maksimum (FHM).....	98
Tabel 4.38. Hubungan jenis turbin dengan berbagai variasi head .....	102
Tabel 5.1. Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Nopember I tahun ke-1 .....	104
Tabel 5.2. Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Nopember II tahun ke-1 .....	105
Tabel 5.3. Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Desember I tahun ke-1 .....	106

Tabel 5.4. Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Desember II tahun ke-1.....	107
Tabel 5.5. Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Januari I tahun ke-1.....	108
Tabel 5.6. Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Januari II tahun ke-1 .....	109
Tabel 5.7. Tingkat Keberhasilan Pemenuhan Kebutuhan Air D.I. 3589,64 Ha .....	119
Tabel 5.8. Perhitungan Analisis Water Balance waduk D.I. 3589,64 Ha Awal Masa Tanam Nopember I Tahun ke-1 .....	120
Tabel 5.7. Perbandingan perencanaan eksisting dan hasil studi .....	127

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Air sebagai salah satu sumber daya alam yang mempunyai keterbatasan-keterbatasan dari segi jumlah, ruang maupun waktu. Mengingat keterbatasan tersedianya air tersebut, maka potensi air yang ada harus dimanfaatkan dengan sebaiknya. Untuk dapat merealisasi hal tersebut, diperlukan sarana dan prasarana pendukung yang baik. Dalam hal ini adalah pemanfaatan air secara optimal, diantaranya dengan pembangunan waduk. Dengan adanya waduk maka kelebihan air pada musim hujan dapat ditampung dan dimanfaatkan selama musim kemarau serta dapat sebagai pengendali banjir pada musim penghujan.

Salah satu waduk yang baru selesai dibangun untuk mengatasi permasalahan di atas adalah waduk Titab. Waduk Titab berada di Sungai Saba yang hulunya terletak di Kabupaten Tabanan dan bermuara pada kawasan kegiatan ekonomi di Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng untuk kebutuhan irigasi masyarakat sekitar. Waduk ini juga direncanakan sebagai waduk tahunan yang dioperasikan sebagai penyuplai ketersediaan air bersih di daerah Buleleng dan sekitarnya, pembangkit tenaga listrik. Agar waduk ini dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Buleleng dan sekitarnya sebagai waduk serbaguna, perlu adanya operasional waduk yang baik.

Waduk yang rampung pada tahun 2015 ini direncanakan akan beroperasi pada tahun 2016. Namun karena terdapat masalah struktur bada bendungan, pengoperasian diundur sampai tahun 2017. Pada awalnya dari pihak pembangun dari waduk ini sudah menyusun perencanaan pola pengoperasian waduk, akan tetapi penyusunan tersebut dilakukan ketika waduk masih belum selesai dibangun. Maka dari itu direncanakan alternatif pola operasi setelah waduk selesai dibangun sebagai pembanding pola operasi yang telah ada (eksisting) dan dilakukan optimasi apabila pada perhitungan studi terjadi kekurangan atau kelebihan air.

### 1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa besar debit inflow dan outflow waduk?
2. Berapa besar kebutuhan air untuk keperluan irigasi?
3. Berapa besar kebutuhan air untuk keperluan air baku?
4. Berapa besar potensi PLTA yang dapat dihasilkan?
5. Bagaimana perbandingan antara pengoperasian waduk eksisting dengan pengoperasian waduk hasil dari tugas akhir?

### 1.3. Tujuan

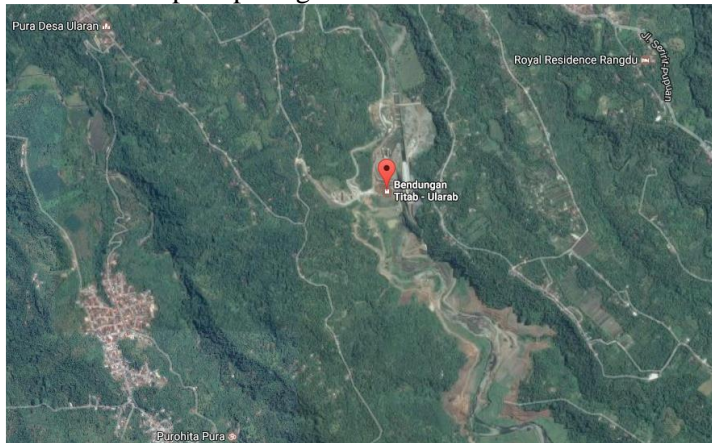
1. Untuk mengetahui besar debit inflow dan outflow waduk.
2. Untuk mengetahui besar kebutuhan air untuk keperluan irigasi.
3. Untuk mengetahui besar kebutuhan air untuk keperluan air baku.
4. Untuk mengetahui besar potensi PLTA yang dapat dihasilkan.
5. Untuk mengetahui perbandingan antara pengoperasian waduk eksisting dengan pengoperasian waduk hasil dari tugas akhir.

### 1.4. Batasan Masalah

1. Data yang digunakan adalah data sekunder yang ada di lapangan
2. Tidak merencanakan sistem jaringan dan bangunan irigasi.
3. Tidak merencanakan sistem dan bangunan PLTA.
4. Tidak merencanakan struktur bangunan waduk.
5. Tidak merencanakan rencana anggaran biaya konstruksi waduk.
6. Tidak merencanakan kualitas air baku.
7. Tidak memperhitungkan pengaruh sosial.

### 1.5. Lokasi Studi

Pada tugas akhir ini lokasi studi terletak di Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng, Bali. Adapun lokasi dari lokasi studi seperti pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1.** Peta Lokasi Waduk Titab



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Waduk**

Waduk menurut pengertian umum adalah tempat pada permukaan tanah yang digunakan untuk menampung air saat terjadi kelebihan air / musim penghujan sehingga air itu dapat dimanfaatkan pada musim kering. Sumber air waduk terutama berasal dari aliran permukaan ditambah dengan air hujan langsung. Waduk dapat dimanfaatkan untuk mengairi jalinan irigasi ketika mengalami kekurangan air pada musim kemarau, proyek PLTA yang membutuhkan debit air yang selalu terpenuhi sepanjang tahun, serta kebutuhan air baku bagi penduduk yang memiliki kebutuhan mencapai puncak pada pagi hari.

#### **2.2. Analisis Hidrologi**

##### **2.2.1. Curah hujan rata-rata**

Curah hujan pada suatu daerah yang luas memiliki intensitas yang berbeda – beda. Curah hujan pada suatu daerah yang memiliki titik pengamatan curah hujan lebih dari satu harus dihitung nilai curah hujan rata – ratanya. Metode untuk menghitung hujan rata – rata daerah aliran, yaitu Metode Thiessen Polygon.

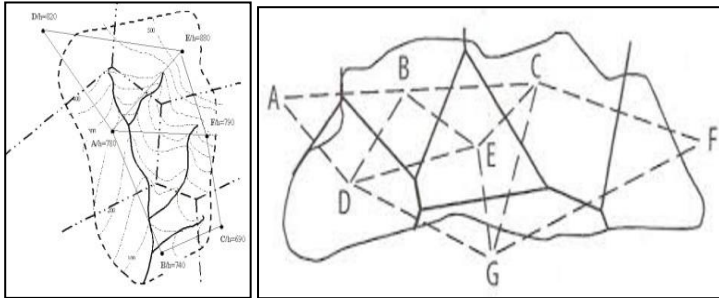
Jika titik – titik pengamatan di dalam daerah itu tidak tersebar merata, maka cara perhitungan curah hujan rata – rata itu dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Curah hujan rata – rata itu dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{\Sigma n \cdot A_n \cdot R_n}{\Sigma n \cdot A_n} \\
 &= \frac{A_1 \cdot R_1 + A_2 \cdot R_2 + \dots + A_n \cdot R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \\
 &= W_1 \cdot R_1 + W_2 \cdot R_2 + \dots + W_n \cdot R_n \dots \dots \dots (2.1)
 \end{aligned}$$

Dimana:

- $R$  = Curah hujan rata – rata  
 $R_1, R_2, \dots, R_n$  = Curah hujan di tiap titik pengamatan dan  $n$  adalah jumlah titik – titik pengamatan.  
 $A_1, A_2, \dots, A_n$  = Bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan.  
 $W_1, W_2, \dots, W_n = A_1/A, A_2/A, \dots, A_n/A$   
 = Faktor pembobot.....(2.2)

Langkah – langkah penggambaran polygon :



**Gambar 2.1.** Contoh Gambar Polygon Thiessen  
*(Sumber : Suwarno, Hidrologi Pengukuran, 1991)*

1. Hubungkan tiap titik stasiun yang berdekatan dengan sebuah garis lurus (dengan demikian akan terlukis jaringan segi tiga yang menutupi seluruh daerah).
2. Daerah yang bersangkutan itu dibagi dalam polygon –

polygon yang didapat dengan menggambar garis bagi tegak lurus pada tiap sisi segitiga tersebut. Curah hujan dalam tiap polygon itu dianggap diwakili oleh curah hujan dari titik pengamatan dalam tiap polygon itu.

### 2.2.2. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif merupakan curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhannya untuk memenuhi kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman, perkolasi dan lain – lain. Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung pada jenis tanaman. Curah hujan yang turun tidak semuanya dapat digunakan untuk tanaman dalam pertumbuhannya, maka perlu dicari curah hujan efektifnya.

Curah hujan efektif ( $R_{eff}$ ) ditentukan berdasarkan besarnya  $R_{80}$  yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Dengan kata lain bahwa besarnya curah hujan yang terjadi lebih kecil dari  $R_{80}$  mempunyai kemungkinan hanya 20%. Untuk menghitung besarnya curah hujan efektif berdasarkan  $R_{80}$ , dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (*Tika Morena, 2017*):

$$R_{80} = (n/5) + 1 \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

$R_{eff} = R_{80}$  = Curah hujan efektif 80% (mm/hari)

$n/5 + 1$  = Rangking curah hujan efektif dihitung dari curah hujan terkecil

$n$  = Jumlah data

#### 1. Curah hujan efektif untuk padi

Curah hujan efektif untuk padi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R_e = 0,7 \times R_{80} \dots \dots \dots (2.4)$$

2. Curah hujan efektif untuk Palawija, Anggur, dan Tanaman Ladang

Curah hujan efektif untuk palawija, anggur, dan tanaman lading dirumuskan sebagai berikut :

$$Re_{pol} = fD \times (1,25 \times R_{80}^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times Eto} \quad (2.5)$$

dimana :

$$fD = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 0^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times D^3)$$

D = kedalaman muka air tanah yang diperlukan

**Tabel 2.1.** Nilai D pada Beberapa Jenis Tanaman

Tanaman	Dalamnya akar (m)	Fraksi air yang tersedia	Air tanah yang siap pakai (mm)		
			Halus	Sedang	Kasar
Kedelai	0,6 – 1,3	0,5	100	75	35
Jagung	1,0 – 1,7	0,6	120	80	40
Kacang tanah	0,5 – 1,0	0,4	80	55	25
Bawang	0,3 – 0,5	0,25	50	35	15
Buncis	0,5 – 0,7	0,45	90	65	30
Kapas	1,0 – 1,7	0,63	120	90	40
Tebu	1,2 – 2,0	0,65	130	90	40

(Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP.01)

### 2.2.3. Evapotranspirasi metode Blaney Criddle

Evaporasi adalah iklim, sedangkan untuk transpirasi adalah iklim varietas, jenis tanaman, dan umur tanaman. Faktor iklim terdiri dari suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara dan sinar matahari.

Metode yang Air dalam tanah juga dapat naik ke udara melalui tumbuh – tumbuhan. Peristiwa ini disebut evapotranspirasi. Banyaknya berbeda – beda, tergantung dari kadar kelembaban tanah dan jenis tumbuh – tumbuhan. Evapotranspirasi merupakan gabungan dari evaporasi dan transpirasi yang terjadi secara bersamaan. Evaporasi merupakan peristiwa berubahnya air dari bentuk cair menjadi uap dan bergerak dari permukaan tanah atau permukaan air menuju ke udara. Transpirasi merupakan

proses penguapan yang terjadi melalui tumbuhan. Faktor yang mempengaruhi besarnya evaporasi adalah iklim, sedangkan untuk transpirasi adalah iklim varietas, jenis tanaman, dan umur tanaman. Faktor iklim terdiri dari suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara, dan sinar matahari.

Metode yang digunakan untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi adalah menggunakan Metode Blaney Criddle. Perhitungan evapotranspirasi Blaney Criddle adalah sebagai berikut (*Lily Montarcih Limantara, 2010*) :

$$Eto^* = P \cdot (0.457 t + 8.13) \dots\dots\dots (2.6)$$

$$Eto = Eto^* \cdot C \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana:

P = Prosentase rata-rata jam siang malam, yang besarnya tergantung pada letak lintang

C = Angka koreksi

t = Suhu udara (°C)

**Tabel 2.2.** Hubungan P dan Letak Lintang

LINTANG	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
5,0 Utara	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
2,5 Utara	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
0	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
5,0 Selatan	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
2,5 Selatan	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
7,5 Selatan	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28
10 Selatan	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28

(Sumber : *Lily Montarcih Limantara, 2010*)

**Tabel 2.3.** Angka koreksi (C) menurut Blaney Criddel

BULAN	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
( C )	0,80	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,75	0,80	0,80	0,80	0,80

(Sumber : *Lily Montarcih Limantara, 2010*)

#### 2.2.4. Perhitungan debit aliran rendah

Untuk mengetahui besarnya debit minimum yang mengalir pada suatu sungai dapat dilakukan perhitungan secara empiris menggunakan Metode *F.J.Mock*. Pada prinsipnya, metode F.J.Mock memperhitungkan volume air masuk, keluar dan yang tersimpan di dalam tanah (*soil storage*).

Perhitungan debit andalan F.J.Mock dibagi lima perhitungan utama. Kelima perhitungan tersebut yaitu perhitunganevapotranspirasi aktual, water balance, run off dan air tanah, total volume tersimpan dan aliran permukaan. Kriteria perhitungan dan asumsi diurutkan sebagai berikut (*Hendri, Jahiel R, 2007*) :

- a. Data yang diperlukan :
  - Data curah hujan bulanan (R) untuk setiap tahun
  - Data jumlah hari hujan bulanan (n)
- b. Parameter yang digunakan dalam perhitungan debit F.J.Mock :
  - $m$  = Presentasi lahan yang terbuka atau tidak ditumbuhi vegetasi, ditaksir dengan peta tata guna lahan atau pengamatan di lapangan
  - $k$  = koefisien simpan tanah atau factor resesi aliran tanah (*Catchment Area Resessio Factor*). Nilai  $k$  ditentukan oleh kondisi geologi lapisan bawah. Batasan nilai  $K$  yaitu 0-1.0. semakin besar  $k$ , semakin kecil air yang mampu keluar dari tanah
  - $V_{n-1}$  = penyimpanan awal (*initial storage*). Nilai ini berkisar antara 3 mm – 109 mm
- c. Evapotranspirasi
  1. Evapotranspirasi potensial  
Metode perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan metode Blaney Criddle (penjelasan detail pada sub bab 2.2.3)
  2. Evapotranspirasi aktual

Evapotranspirasi aktual adalah evapotranspirasi yang terjadi pada kondisi air yang tersedai terbatas. Dipengaruhi oleh proporsi permukaan luar yang tidak tertutupi tumbuhan hijau (*exposed surface*) pada kemarau. Besarnya *exposed surface* (m) untuk tiap daerah berbeda-beda. Klasifikasi daerah dan nilai *exposed surface* (m) yaitu :

- Hujan primer, sekunder = 0 %
- Daerah tererosi = 10 – 40 %
- Daerah lading pertanian = 30 – 50 %

Menurut metode Mock, Rasio selisih antara evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual dipengaruhi oleh *exposed surface* (m) dan jumlah hari hujan (n) dalam bulan yang bersangkutan, seperti ditunjukkan dalam formulasi berikut :

$$\frac{\Delta E}{EP} = \left(\frac{m}{20}\right) (18 - n)$$

Sehingga

$$\Delta E = Ep \left(\frac{m}{20}\right) (18 - n) \dots \dots \dots (2.8)$$

Dari formulasi di atas dapat dianalisis bahwa evapotranspirasi potensial akan sama dengan evapotranspirasi aktual (atau  $\Delta E = 0$ ) jika :

- a. Evapotranspirasi terjadi pada hutan primer atau hutan sekunder. Dimana daerah ini memiliki harga *expose surface* (m) sama dengan nol (0)
- b. Banyak hari hujan dalam bulan yang diamati pada daerah tersebut sama dengan 18 hari

Jadi, evapotranspirasi aktual adalah



evapotranspirasi potensial yang memperhitungkan faktor *exposed surface* dan jumlah hari jumlah dalam bulan yang bersangkutan. Sehingga evapotranspirasi aktual adalah evapotranspirasi yang sebenarnya terjadi atau *actual evapotranspiration*. Dihitung sebagai berikut :

$$E_{\text{actual}} (E_a) = E_p - \Delta E \dots \dots \dots (2.9)$$

d. *Water Balance*

Kapasitas kelembaban tanah (*Soil Moisture Capacity*, disingkat SMC) yaitu perkiraan kapasitas kelembaban tanah awal. Besarnya nilai SMC tergantung dari tipe tanaman penutup lahan dan tipe tanahnya.

Persamaan – persamaan yang digunakan dalam menghitung *water balance* adalah :

$$WS = (P - E_a) \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana :

WS = Kelebihan air (mm)

P = curah hujan (mm/bln)

Untuk menentukan nilai SMC ada dua keadaan, yaitu:

a. Jika nilai  $P - E_a > 0$ , maka nilai SMC = 200 mm

b. Jika nilai  $P - E_a < 0$ , maka :  
 $SMC = ISMS + (P - E_a)$

Dimana :

$ISMS = \text{Initial Soil Moisture Storage}$   
 (nilai SMC bulan sebelumnya)

e. *Runoff* dan air tanah

Persamaan yang digunakan dalam menghitung runoff dan air tanah adalah sebagai berikut :

$$I_n = WS \times I \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana :

$I_n$  = Infiltrasi (mm)

I = koefisien infiltrasi

Koefisien infiltrasi ditentukan oleh kondisi porositas dan kemiringan daerah pengaliran. Lahan yang bersifat porous umumnya memiliki koefisien yang cenderung besar. Namun jika lahan terjal dimana air tidak sampai infiltrasi ke dalam tanah, maka anggapan infiltrasi akan kecil.

$$I_{gw} = \frac{1}{2} \times (1 + k) \times I_n \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana :

$I_{gw}$  = sebagian infiltrasi pengisi air tanah (mm)

$k$  = koefisien resesi tanah

$$I_b = k \times V_{n-1} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana :

$I_b$  = pengisian air tanah sebelumnya

$V_{n-1}$  = volume tersimpan sebelumnya

f. Total Volume Tersimpan

Persamaan – persamaan yang digunakan dalam menghitung total volume tersimpan adalah sebagai berikut:

$$V_n = I_{gw} + I_b \dots \dots \dots (2.14)$$

$$dV_n = V_n - V_{n-1} \dots \dots \dots (2.15)$$

$$BF = I_n - dV_n \dots \dots \dots (2.16)$$

Dimana :

$V_n$  = Volume tersimpan (mm)

$dV_n$  = perubahan volume tersimpan

$BF$  = aliran dasar (mm)

g. Aliran permukaan

Persamaan – persamaan yang digunakan dalam menghitung aliran permukaan adalah sebagai berikut :

$$DR = WS - I_n \dots \dots \dots (2.17)$$

$$R = BF + DR \dots \dots \dots (2.18)$$

$$Q = R \times A/n \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana :

$DR$  = aliran permukaan langsung (mm)

$R$  = aliran permukaan (mm)

$Q$  = debit aliran sungai ( $m^3/dt$ )

A = luas DAS ( $m^2$ )

N = jumlah hari dalam 1 bulan x 24 x 3600 (detik)

### 2.2.5. Debit andalan

Debit andalan merupakan debit yang tersedia yang dapat diperhitungkan guna keperluan tertentu sepanjang tahunnya. Semakin besar angka keandalan maka akan semakin kecil debit yang dihasilkan. Misal ditetapkan debit andalan 80% berarti akan dihadapi resiko adanya debit – debit yang lebih kecil dari debit andalan sebesar 20%. Perhitungan debit andalan disini dimasukkan untuk mencari besarnya debit sesuai untuk pemanfaatan air baku dan air irigasi.

Langkah awal untuk menentukan debit andalan yaitu dengan mengurutkan debit yang ada dari nilai terbesar hingga terkecil. Perhitungan debit andalan dilakukan dengan metode tahun dasar (basic year), yaitu dengan mengambil suatu pola debit dari tahun ke tahun tertentu pada setiap kondisi keandalan debit. Rumus yang digunakan yaitu rumus Weibull (Sosrodarsono, Suyono : 1985) :

$$P = m/(n+1) \times 100\% \dots\dots\dots(2.20)$$

Dimana :

P = Probabilitas (%)

m = Nomor urut data debit

n = Jumlah data pengamatan debit

### 2.2.6. Debit inflow bangkitan metode Thomas-Fiering

Terdapat tiga model yang digunakan dalam perhitungan-perhitungan hidrologi yaitu model deterministik, model probabilistik, model stokastik. Model stokastik mampu mengisi kekosongan diantara kedua model tersebut, yaitu mempertahankan sifat-sifat peluang yang berhubungan dengan runtun waktu kejadiannya. Termasuk dalam model stokastik adalah proses perpanjangan runtun

data.

Pembangkitan data menggunakan metode Thomas Fiering dapat digunakan untuk memecahkan persoalan kurang panjangnya data hidrologi. Keunggulan metode Thomas Fiering adalah dapat meramalkan data untuk beberapa tahun ke depan. Rumus yang digunakan dalam metode Thomas Fiering yaitu sebagai berikut (Fiering and Jackson, 1993) :

$$Q_{i+1j} = Q_j + b_j (Q_{ij-1} - Q_{j-1}) + t_i Sd_j (1-r_j)^{1/2} \dots\dots\dots (2.21)$$

Keterangan :

$Q_{i+1}$  = debit hasil pembangkitan untuk bulan j dan tahun ke (i+1)

$Q_{ij-1}$  = debit pada tahun ke I, pada bulan sebelumnya (j-1)

$r_j$  = korelasi antara debit bulan sebelumnya (j-1) dan bulan j

$b_j$  = koefisien regresi antara debit bulan j dan j-1

$t_i$  = bilangan random normal

$Sd_j$  = standar deviasi bulan j

- Bilangan random normal

$$T_1 = (u_1 + u_2 + u_3 + \dots \dots + u_{12}) - 6$$

keterangan :

$t_1$  = bilangan random normal

$u_1, u_2, u_3$  = bilangan acak uniform

- Perhitungan aliran rata-rata tiap bulan

$$Q_{rerata} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{i,j}$$

Keterangan :

$Q_{rerata}$  = debit rata-rata

$n$  = jumlah tahun

$X_{i,j}$  = data debit pada tahun ke-i dan bulan ke-j

- Perhitungan standar deviasi

$$Sd = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^b (Xi - \bar{X})^2 \right]^{1/2}$$

- Perhitungan koefisien korelasi antar aliran dalam waktu bulan ke-j dan waktu bulan sebelumnya (j-1)

$$r_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{i,j} \cdot X_{i,j-1} - n \cdot \bar{X}_j \cdot \bar{X}_{j-1}}{Sd_j \cdot Sd_{j-1} \cdot (n-1)}$$

## 2.3. Analisis Kebutuhan Air

### 2.3.1. Kebutuhan air irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Faktor – faktor yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi adalah sebagai berikut:

#### 1) Areal Tanam

Areal tanam adalah lahan yang menjadi daerah aliran jaringan irigasi. Luas areal tanam di suatu daerah pengairan yang memiliki jaringan irigasi yang baik untuk tanaman akan mempengaruhi besarnya kebutuhan air.

#### 2) Pola Tanam

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Tujuan menyusun rencana tata tanam adalah untuk menyusun pola pemanfaatan air irigasi yang tersedia untuk memperoleh hasil produksi tanam

yang maksimal bagi usaha pertanian. Pola tanam merupakan susunan rencana penanaman berbagai jenis tanaman selama satu tahun, yakni padi, anggur, dan polowijo.

### 3) Sistem Golongan

Untuk memperoleh areal tanam yang optimal dari debit yang tersedia di atasi dengan cara golongan yaitu pembagian luas areal tanam pada suatu daerah irigasi dengan mulai awal tanam yang tidak bersamaan. Cara perencanaan golongan teknis yaitu dengan membagi suatu daerah irigasi dalam beberapa golongan yg mulai pengolahan tanahnya dengan selang waktu 10 atau 15 hari. Dengan pengunduran waktu memulai pengolahan tanah pada setiap golongan maka kebutuhan air dapat terpenuhi sesuai dengan debit yg tersedia.

### 4) Perkolasi

Perkolasi merupakan gerakan air mengalir ke bagian *moisture content* atas yang lebih dalam sampai air tanah. Laju perkolasi sangat tergantung kepada sifat – sifat tanah. Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1 – 3 mm/hari. Pada tanah – tanah yang lebih ringan, laju perkolasi bisa lebih tinggi. Dari hasil – hasil penyelidikan tanah pertanian dan penyelidikan kelulusan, besarnya laju perkolasi serta tingkat kecocokan tanah untuk pengolahan tanah dapat ditetapkan dan dianjurkan pemakaiannya. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah.

### 5) Kebutuhan air untuk lapisan air (WLR)

Penggantian lapisan air diperlukan untuk mengurangi efek reduksi pada tanah dan pertumbuhan

tanaman. Penggantian lapisan air diberikan menurut kebutuhan dan dilakukan setelah pemupukan atau sesuai jadwal. Jika tidak ada penjadwalan, maka dilakukan penggantian sebanyak 2 (dua) kali, (masing- masing sebesar 50 mm dan 3.3 mm/hari selama setengah bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah penanaman (Dep. PU, 1986).

#### 6) Koefisien Tanaman

Umur dan jenis tanaman yang ada mempengaruhi besar nilai koefisien tanaman. Faktor koefisien tanaman digunakan untuk mencari besarnya air yang habis terpakai untuk tanaman pada masa pertumbuhannya. Koefisien tanaman ( $K_c$ ) untuk tanaman padi dan palawija dapat diperoleh dari tabel berikut:

**Tabel 2.4. Koefisien Tanaman**

Periode Tengah Bulanan	PADI			
	Nedeco/Prosida		FAO	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
1	1.2	1.2	1.1	1.1
2	1.2	1.27	1.1	1.1
3	1.32	1.33	1.1	1.03
4	1.4	1.30	1.1	1.05
5	1.35	1.30	1.1	0.95
6	1.24	0	1.05	0
7	1.10		0.95	
8	0		0	

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP – 01)

**Tabel 2.5. Koefisien Tanaman Palawija**

Tanaman	Jangka tumbuh (hari)	Setengah bulan ke-												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kedelai	85	0.50	0.75	1.00	1.00	0.82	0.45*							
Jagung	80	0.50	0.59	0.96	1.05	1.02	0.95*							
Kc. Tanah	130	0.50	0.51	0.66	0.85	0.95	0.95	0.95	0.55	0.55*				
Bawang	70	0.50	0.51	0.69	0.90	0.95*								
Buncis	75	0.50	0.64	0.89	0.95	0.88								
Kapas	195	0.50	0.50	0.58	0.75	0.91	1.04	1.05	1.05	1.05	0.78	0.65	0.65	0.65

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP – 01)

## 7) Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi adalah presentase perbandingan antara jumlah air yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan. Besarnya efisiensi irigasi dipengaruhi oleh besarnya jumlah air yang hilang di perjalanannya dari saluran primer, sekunder, hingga tersier.

## 8) Kebutuhan air dan persiapan lahan

Metode yang digunakan untuk menghitung besarnya kebutuhan air selama jangka waktu persiapan lahan yaitu dengan rumus yang telah dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra, yang didasarkan pada laju air konstan dalam liter per detik selama periode persiapan lahan dengan persamaan sebagai berikut :

$$IR = (M \cdot e^k) / (e^k - 1) \dots \dots \dots (2.22)$$

$$K = MT/S \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana:

IR = Kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan  
(mm/hari)

M = Kebutuhan evaporasi dan perkolasi =  $E_o + P$

$E_o$  = Evaporasi potensial (mm/hari) =  $E_{to} \times 1,10$

P = Perkolasi (mm/hari)

T = Waktu penyinaran tanah (hari)

S = Kebutuhan air untuk penjemuran ditambah  
dengan 50 mm



## 9) Penggunaan konsumtif (Etc)

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots(2.24)$$

Dimana :

Kc = koefisien tanaman

Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

## 10) Kebutuhan air irigasi untuk palawija

$$NFR = ETc + P - Re \dots\dots\dots(2.25)$$

## 11) Kebutuhan air di sawah untuk padi

$$NFR = ETc + P - Re + WLR \dots\dots\dots(2.26)$$

Dimana :

ETc = consumptive use (mm)

P = kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = penggantian lapisan air (mm/hari)

## 12) Kebutuhan air di pintu pengambilan

Kebutuhan air di pintu pengambilan dapat diketahui dengan rumus :

$$DR = NFR/EI \dots\dots\dots(2.27)$$

Dimana :

DR = kebutuhan air di pintu pengambilan

NFR = kebutuhan air di sawah

EI = efisiensi irigasi

### 2.3.2. Kebutuhan air baku

Perkiraan kebutuhan air bersih tergantung dari banyaknya jumlah penduduk. Banyaknya kebutuhan air bersih dapat dikelompokkan menjadi (Anwar, Nadjadji: 2012) :

- Kebutuhan rumah tangga (*domestic use*).
- Kebutuhan industri dan perdagangan (*industrial and commercial use*).
- Pemakaian fasilitas umum (*public use*).
- Kehilangan pada sistem, kesalahan meter,

pencurian air, dll.

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk (Metode Geometri) :

$$P_n = P_o \cdot (1+r)^n \dots\dots\dots(2.28)$$

Dimana:

$P_n$  = Jumlah Penduduk  $n$  tahun yang akan datang

$P_o$  = Jumlah Penduduk pada akhir tahun data

$r$  = Angka pertumbuhan penduduk (%)

$n$  = interval waktu (tahun)

Untuk menghitung jumlah kebutuhan air baku digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = P_n \times q \dots\dots\dots(2.29)$$

Dimana:

$Q$  = kebutuhan air baku

$P_n$  = jumlah penduduk terlayani (jiwa)

$q$  = debit keluaran individu

Dalam Peraturan Pemerintah, yang dimaksud dengan air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. Ketersediaan air dalam pengertian sumberdaya air pada dasarnya berasal dari air hujan (atmosferik), air permukaan dan air tanah. Hujan yang jatuh di atas permukaan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) atau Wilayah Sungai (WS) sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya, sebagian akan mengalir melalui permukaan dan sub permukaan masuk ke dalam saluran, sungai atau danau dan sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisian kembali (recharge) pada kandungan air tanah yang ada (Bappenas, 2006).

Untuk kebutuhan usaha pemanfaatan air, pengamatan permukaan air sungai dilaksanakan pada tempat-tempat di mana akan dibangun bangunan air seperti bendungan dan

bangunan–bangunan pengambilan air dan lain-lain (Sosrodarsono, 2006). Untuk mengetahui potensi air di sungai diperlukan data panjang dan parameter yang lengkap sehingga perbedaan setiap debit yang terhitung dapat mewakili kejadian tersebut.

#### **2.3.2.1. Standar Kebutuhan Air Baku**

Menurut Ditjen Cipta Karya (2000) standar kebutuhan air ada dua, yaitu :

1. Standar Kebutuhan Air Domestik

Standar kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti; memasak, minum, mencuci dan keperluan rumah tangga lainnya. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.

**Tabel 2.6. Kriteria Perencanaan Air baku**

NO	URAIAN	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jwa)				
		>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	50.000 s/d 100.000	<50.000
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	2	3	4	5	6	7
1	Konsumsi unit Sambungan Rumah (SR) (l/orang/hari)	>150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60-80
2	Konsumsi unit Hidran Umum (HU) (l/orang/hari)	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestik (l/orang/hari)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor hari maksimum	1.15-1.25 *hari/m	1.15-1.25 *hari/m	1.15-1.25 *hari/m	1.15-1.25 *hari/m	1.15-1.25 *hari/m
6	Faktor jam puncak	1.75-2.0 *hari maks	1.75-2.0 *hari maks	1.75-2.0 *hari maks	1.75-2.0 *hari maks	1.75-2.0 *hari maks
7	Jumlah jiwa per SR (jwa)	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per HU (jwa)	100	100	100	100-200	200
9	Sisa tekan di penyediaan distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10	Jam operasi (jam)	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (% max day demand)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
12	SR/HU	50-50 s/d 80-20	50-50 s/d 80-20	80-20	70-30	70-30
13	Cakupan pelayanan (%)	90	90	90	90	70

(Sumber : Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996)

## 2. Standar Kebutuhan Air Non Domestik

Standar kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik terdiri dari penggunaan komersil dan industri, yaitu penggunaan air oleh badan- badan komersil dan industri. Dan penggunaan umum, yaitu penggunaan air untuk bangunan- bangunan pemerintah, rumah sakit, sekolah-sekolah dan tempat- tempat ibadah.

**Tabel 2.7.** Kebutuhan Air Non Domestik

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	Liter/murid/hari
Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Mushola	2000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Hotel	150	Liter/bed/hari
Rumah Makan	100	Liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan industri	0,2 - 0,8	Liter/detik/hektar
Kawasan pariwisata	0,1 - 0,3	Liter/detik/hektar

(Sumber : Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996)

### 2.3.3. Potensi PLTA

Air yang tersedia di Waduk Bagong dapat juga dimanfaatkan untuk memutar turbin yang kemudian untuk menggerakkan generator sehingga dapat menghasilkan listrik yang dapat dimanfaatkan oleh penduduk. Daya listrik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \rho \cdot g \cdot H_{\text{eff}} \cdot Q \cdot \eta \dots \dots \dots (2.30)$$

Dimana:

P = Daya listrik (kW)

$\rho$  = massa jenis air ( $\text{kg/m}^3$ )

g = Percepatan gravitasi ( $\text{m/detik}^2$ )

$H_{\text{eff}}$  = Tinggi jatuh efektif (m)

Q = Debit ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

$\eta$  = Efisiensi Turbin

Energi listrik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E = P \times t \dots \dots \dots (2.31)$$

Dimana:

E = Energi listrik (kWh)

t = Waktu (jam)

## 2.4. Pola Operasi Waduk

### 2.4.1. Persamaan dasar simulasi waduk

Persamaan dasar simulasi neraca air di waduk merupakan fungsi dari masukan, keluaran dan tampungan waduk yang dapat disajikan dalam persamaan sebagai berikut (*Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah, 2004*) :

$$I - O = ds/dt \dots \dots \dots (2.32)$$

Dimana :

I = debit *inflow*

O = debit *outflow*

ds/dt =  $\Delta S$  = perubahan tampungan

atau secara rinci dapat ditampilkan sebagai berikut :

$$St+1 = St + It + Rt - Et - Lt - Ot - Ost \dots \dots \dots (2.33)$$

Dimana :

St = tampungan waduk pada periode t

St+1 = tampungan waduk pada periode t+1

It = masukan waduk pada periode t

Rt = hujan yang jatuh di atas permukaan waduk, pada periode t

Et = kehilangan air akibat evaporasi pada periode t

Lt = kehilangan air akibat rembesan dan bocoran

Ot = total kebutuhan air

Ost = keluaran dari pelimpah

### 2.4.2. Pendekatan dalam pola operasi waduk

Pendekatan yang digunakan dalam pengoperasian waduk ini adalah :

Pola pengoperasian dengan pendekatan tahunan (*one year return*) artinya waduk pada awal operasi dalam kondisi penuh dan untuk periode satu tahun operasi waduk diusahakan kembali penuh

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1. Umum**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metodologi yang akan digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Metodologi merupakan penguraian atau penjelasan tentang tahapan- tahapan yang dilakukan dari awal pengerjaan hingga akhir penyelesaian tugas akhir ini, berdasarkan aturan yang berlaku sehingga ada landasan yang mendasari hasil pengerjaan Tugas Akhir ini.

#### **3.2. Tahap Persiapan**

Adapun beberapa tahapan persiapan yang dilakukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini antara lain :

##### **3.2.1. Survey awal**

Survey awal bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan. Dengan begitu akan dapat membantu menentukan perencanaan langkah-langkah yang akan diambil untuk memperkecil kesalahan analisis.

##### **3.2.2. Studi pustaka**

Studi pustaka dilakukan yaitu dengan cara melakukan studi literatur yang berhubungan dengan pokok bahasan. Bahan penelitian yang digunakan berupa buku literatur, internet, jurnal dan lain-lain.

##### **3.2.3. Pengumpulan data**

Data yang digunakan dalam penulisan ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang berupa catatan maupun hasil penelitian ataupun dari hasil studi yang sudah ada sebelumnya. Adapun data-data tersebut meliputi :



- Data luas daerah irigasi
- Data curah hujan
- Data klimatologi
- Data luas DAS
- Data pola tanam
- Data jumlah penduduk

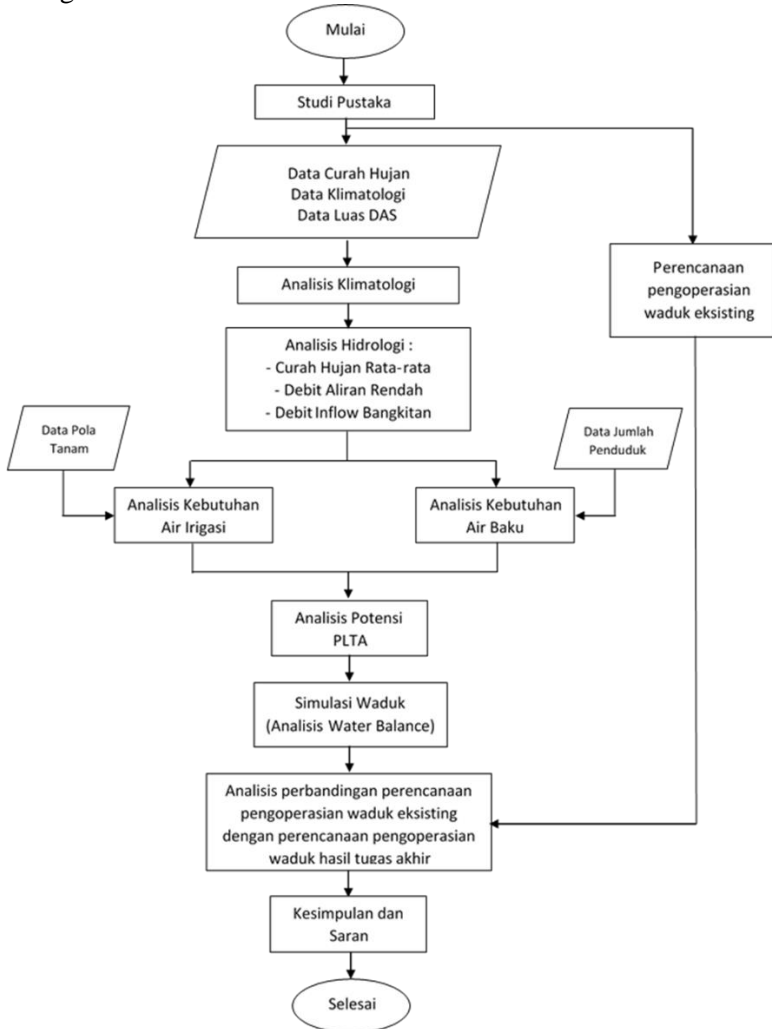
### **3.3. Analisis Data**

Pada tahap ini akan dilakukan analisa dan perhitungan dari data yang sudah didapat. Pengolahan data ini berupa :

- Analisa hidrologi  
Dalam analisa hidrologi akan menghitung debit inflow, debit outflow, dan debit andalan.
- Analisa klimatologi  
Dalam analisa klimatologi akan menghitung besarnya nilai evapotranspirasi.
- Analisa kebutuhan air  
Analisa kebutuhan air nantinya akan membahas besarnya kebutuhan air yang diperlukan. Kebutuhan air dipengaruhi beberapa faktor yaitu jenis pola tanam eksisting, curah hujan efektif, besarnya evapotranspirasi, jumlah penduduk, dan keperluan PLTA.
- Analisa pola operasi waduk  
Dalam analisa pola operasi waduk akan ditentukan bagaimana pola pengoperasian waduk dan pengoperasian PLTA.

### 3.4. Diagram Alir

Adapun tahapan pengerjaan tugas akhir ditunjukkan seperti gambar 3.



**Gambar 3.1.** Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

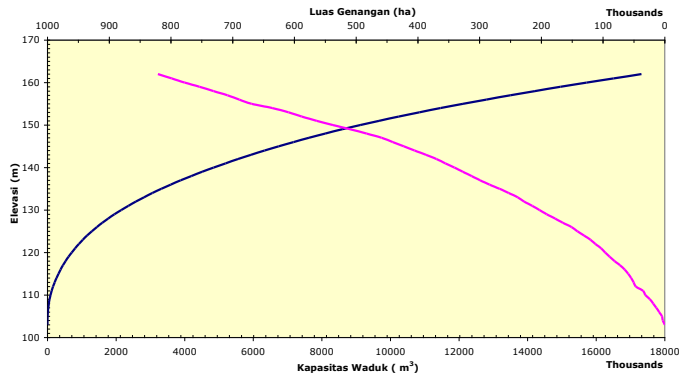
#### 4.1. Waduk Titab

##### 4.1.1. Data teknis waduk Titab

1. Data teknis waduk Titab
  - Muka air tinggi : El. 156,00 m
  - Muka air rendah : El. 131,20 m
  - Kapasitas tampungan bruto :  $12,80 \times 10^6 \text{ m}^3$
  - Kapasitas tampungan efektif :  $10,08 \times 10^6 \text{ m}^3$
  - Kapasitas tampungan mati :  $2,63 \times 10^6 \text{ m}^3$
  - Luas daerah genangan : 68,89 Ha
2. Data teknis bendungan
  - Tipe : urugan random inti tegak
  - Elevasi puncak : El. 162,40 m
  - Tinggi bendungan : 59,90 m dari dasar sungai
  - Lebar bendungan : 12,00 m
  - Panjang bendungan : 225,45 m
  - Kemiringan : Hulu : 1 : 2,25  
Hilir : 1 : 2,00
  - Dasar sungai : El. 102,50 m

#### 4.1.2. Data kapasitas tampungan

Hubungan antara kapasitas waduk dan luas genangan waduk bisa dilihat pada gambar 4.1.



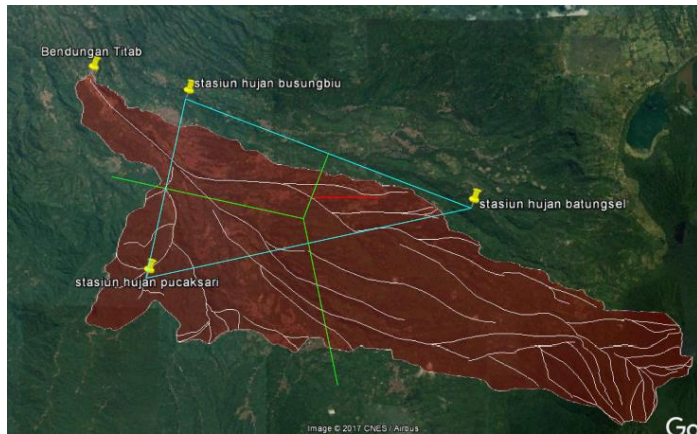
**Gambar 4.1.** Kurva kapasitas dan luas genangan waduk  
(Sumber : BBWS Bali Penida, 2017)

## 4.2. Analisis Hidrologi

### 4.2.1. Curah hujan rata-rata

Besarnya curah hujan maksimum harian rata-rata DAS dihitung dengan metode Thiessen. Metode ini mempertimbangkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Penggunaan metode Thiessen karena kondisi topografi dan jumlah stasiun memenuhi syarat untuk digunakan metode ini.

Berdasarkan gambar area poligon Thiessen dari setiap stasiun terdekat (Gambar 4.2.), diperoleh tiga stasiun hujan yang berpengaruh yaitu stasiun hujan Busungbiu, stasiun hujan Batungsel, dan stasiun hujan Pucaksari, sehingga luasan pengaruh pada DAS Waduk Titab menjadi seperti berikut :



**Gambar 4.2.** Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan Busungbiu, Batungsel, dan Pucaksari  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Luas DAS Bendungan Titab adalah  $84 \text{ km}^2$ . Luas daerah pengaruh stasiun Busungbiu sebesar  $12.56 \text{ km}^2$  sehingga faktor pembobotnya sebesar 0,15. Luas daerah pengaruh stasiun Batungsel sebesar  $46.72 \text{ km}^2$  sehingga faktor pembobotnya sebesar 0,56. Luas daerah pengaruh stasiun Pucaksari sebesar  $24.72 \text{ km}^2$  sehingga faktor pembobotnya sebesar 0,29. Hasil perhitungan curah hujan rata-rata dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Curah Hujan Rata-Rata (mm/15 hari)

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	Jan-1	Jan-2	Feb-1	Feb-2	Mar-1	Mar-2	Apr-1	Apr-2	Mei-1	Mei-2	Jun-1	Jun-2	Jul-1	Jul-2	Ags-1	Ags-2	Sep-1	Sep-2	Ok-1	Ok-2	Nov-1	Nov-2	Des-1	Des-2
2007	51.26	43.12	159.22	183.35	256.12	184.72	187.84	236.38	94.01	150.21	57.33	107.20	40.40	32.66	5.00	16.89	11.54	5.76	15.30	3.62	69.20	153.25	299.68	322.74
	3	2	5	6	7	5	5	6	3	5	3	4	2	2	1	2	2	1	2	1	3	5	7	8
2008	178.44	114.52	137.78	169.54	329.19	349.57	72.12	39.45	89.32	112.60	26.69	13.90	7.68	13.62	11.95	24.47	8.00	7.55	157.13	203.95	188.12	241.06	118.74	194.02
	5	4	4	5	8	8	3	2	3	4	2	2	1	2	2	2	1	1	5	6	5	6	4	5
2009	140.98	227.71	198.30	242.11	143.00	144.64	286.75	163.08	135.89	161.64	37.44	39.04	27.58	38.35	0.75	4.02	9.18	48.67	118.04	85.37	198.87	92.73	104.85	150.82
	4	6	5	6	4	4	7	5	4	5	2	2	2	2	1	1	1	2	4	3	5	3	4	5
2010	268.22	197.30	201.37	154.31	198.05	315.23	98.81	225.73	192.59	289.75	122.83	103.83	115.03	115.82	39.18	161.52	294.61	317.05	296.82	342.60	349.41	384.46	213.73	204.34
	7	5	6	5	5	8	3	6	5	7	5	4	5	4	2	5	7	8	7	8	8	8	6	6
2011	285.53	325.93	210.58	139.24	149.00	187.85	212.87	230.24	147.57	156.97	16.44	10.01	16.14	18.85	0.00	0.00	25.31	13.08	108.28	48.84	319.23	230.23	210.49	93.55
	7	8	6	4	4	5	6	6	4	5	2	2	2	2	0	0	2	2	2	4	2	8	6	3
2012	310.71	285.46	225.34	197.82	329.33	243.97	175.47	253.84	54.16	108.46	5.75	0.00	0.00	21.84	0.00	2.78	6.12	12.24	67.07	93.36	132.37	187.41	283.57	193.79
	8	7	6	5	8	6	5	7	3	4	1	0	0	2	0	1	1	2	3	3	4	5	7	5
2013	240.11	224.14	227.21	223.20	107.12	208.00	88.33	185.42	107.98	159.98	146.61	191.67	22.24	89.30	0.75	0.75	0.00	8.34	45.35	74.43	209.57	168.37	398.24	368.75
	6	6	6	6	4	6	3	5	4	5	4	5	2	3	1	1	0	1	2	3	6	5	8	8
2014	321.30	292.89	129.17	150.10	149.99	113.40	115.49	73.43	85.38	68.12	5.08	4.86	17.40	27.12	72.3	24.35	0.00	0.00	4.13	4.13	273.33	180.14	315.60	346.14
	8	7	4	5	4	4	4	3	3	3	1	1	2	2	1	2	0	0	1	1	7	5	8	8
2015	243.28	168.33	157.52	278.47	227.82	288.80	211.16	194.54	28.51	19.26	22.89	6.13	1.89	0.00	0.00	1.72	1.39	1.39	7.44	0.56	129.64	230.23	275.13	147.44
	6	5	5	7	6	7	6	5	2	2	2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	4	6	7	4
2016	194.89	127.28	341.83	197.94	151.91	243.09	255.91	153.99	144.85	168.98	138.85	345.70	122.34	180.51	23.38	80.04	183.24	108.17	272.49	205.68	288.59	308.73	309.60	407.66
	5	4	8	5	5	6	7	5	4	5	4	8	4	5	2	3	5	4	7	6	7	8	8	8

(Sumber : Hasil Perhitungan)

#### 4.2.2. Analisis klimatologi (Evapotranspirasi)

Analisa klimatologi terdiri dari perhitungan Evapotranspirasi dengan menggunakan metode Penman Modifikasi. Perhitungan ini melibatkan temperature udara, kelembapan relative, lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin.

Data klimatologi diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Jembrana. Data yang tercatat yaitu suhu rata-rata bulanan 23 °C sampai dengan 29 °C. Sedangkan penguapan rata-rata bulanan berkisar antara 2 mm sampai dengan 11 mm.

Berikut ini contoh perhitungan evapotranspirasi pada bulan Januari :

1. Data klimatologi pada bulan Januari
  - a. Suhu rata-rata (T) : 28 °C
  - b. LL (Seririt) : 8°LS → P = 0.29
  - c. C : 0.8
2. Perhitungan
  - a.  $ET_o^* = P (0.457 t + 8.13)$   
 $= 0.29 (0.457 \times 28 + 8.13) = 6.03$
  - b.  $ET_o = C \cdot ET_o^*$   
 $= 0.8 \times 6.03 = 4.82 \text{ mm/hari}$

**Tabel 4.2.** Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
T	28	27	29	28	28	28	29	28	28	28	28	26
P	0.29	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.29
C	0.8	0.8	0.75	0.7	0.7	0.7	0.7	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8
Eto*	6.03	5.69	5.95	5.82	5.67	5.59	5.77	5.63	5.87	5.91	5.90	5.74
Eto (mm/hari)	4.82	4.55	4.46	4.07	3.97	3.91	4.04	4.22	4.70	4.73	4.72	4.59

(Sumber : Hasil Perhitungan)



#### 4.2.3. Debit aliran rendah

Perhitungan debit aliran rendah menggunakan metode F. J. Mock. Prinsip dari metode ini memiliki dua pendekatan perhitungan aliran permukaan yang terjadi di sungai, yaitu neraca air di atas permukaan tanah dan neraca air bawah tanah yang semua berdasarkan hujan, iklim dan kondisi tanah.

Berikut ini contoh perhitungan debit tersedia **Metode FJ Mock** pada Stasiun Hujan Bendungan bulan Januari periode 1 (15 hari pertama) tahun 2007 :

1. Data Hujan
  - a. Curah Hujan (P) = 51.26 mm/15 hari
  - b. Hari Hujan (h) = 3 hari
2. Evapotranspirasi terbatas (Et)
  - a. Evapotranspirasi potensial (Eto) = 72.35 mm/15hr
  - b. Lahan terbuka, m  
Digunakan m = 40% → Daerah ladang pertanian
  - c. Evapotranspirasi terbatas, Et (mm/15hari)  
 $Et = Eto - (Eto \times (m/20) \times (18-n))$   
 $Et = 72.35 - (72.35 \times (0,4/20) \times (18-3))$   
 $Et = 50.64 \text{ mm/15 hari}$
3. Keseimbangan air (Water Balance)
  - a. Perubahan kandungan air tanah, Ds  
 $Ds = P - Et = 51.26 - 50.65 = 0.61 \text{ mm/15 hari}$
  - b. Asumsi awal SMC = ISMS = 150
  - c. Soil moisture storage, SMS = ISMS + Ds  
 $SMS = 150 + 0.61 = 150.61 \text{ mm/15 hari}$
  - d. Kandungan Air tanah, SS = DS  
 $SS = 0,61 \text{ mm/15 hari} \rightarrow 0 \text{ mm/15 hari}$

- e. Kelebihan air,  $WS = Ds + SS$   
 $WS = 0.61 + 0 = 0.61 \text{ mm/15 hari}$
- 4. Aliran dan Penyimpanan Air Tanah :
  - a. Infiltrasi,  $I = WS \times i$   
 $I = 0.61 \times 0.25 = 0.15 \text{ mm/15hari}$   
 Nilai koefisien infiltrasi,  $i = 0,25$
  - b.  $0.5 \times (1+k) \times I = 0.5 \times (1+0.80) \times 0.15 = 0.14$   
 $k = \text{koefisien resesi infiltrasi}$
  - c.  $K \times G_{\text{som}}$ , asumsi awal  $G_{\text{som}} = 150$   
 $0.80 \times 150 = 120$
  - d.  $GS = (0.5 \times (1+k) \times I) + (K \times G_{\text{som}})$   
 $GS = 0.14 + 120 = 120.14$
  - e. Delta GS =  $GS - G_{\text{som}}$   
 $\Delta GS = 120.14 - 150 = -29.86 \text{ mm/15 hari}$
  - f. Base Flow,  $BF = I - \Delta GS$   
 $BF = 0.15 - (-29.86) = 30.01 \text{ mm/15 hari}$
  - g. Direct run off,  $DRO = W_s - I$   
 $DRO = 0.61 - 0.15 = 0.46 \text{ mm/15 hari}$
  - h. Storm run off,  $SRO = P \times Pf$   
 $SRO = 51.26 \times 0.45 = 23.07 \text{ mm/15 hari}$   
 $Pf = \text{percentage factor} = 0.45$
  - i. Total run off,  $TRO = BF + DRO + SRO$   
 $TRO = 30.01 + 0.46 + 23.07 = 53.54 \text{ mm/15 hari}$
  - j. Streamflow =  $TRO \times CA = 53.54 \times 84 = 3.47 \text{ m}^3/\text{dt}$

Perhitungan bulan yang lain di tahun 2007 terdapat pada Tabel 4.3. Sedangkan Perhitungan untuk tahun 2007 - 2016 terdapat pada Lampiran B

**Tabel 4.3. Data Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2007**

No.	Uraian	Hitungan	Satuan										
				Jan		Feb		Mar		Apr		Mei	
I	Data hujan			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	1. Curah hujan (P)	data	mm/15 hari	51.256	43.117	159.221	183.354	256.124	184.723	187.840	236.385	94.012	150.206
II	2. Jumlah hari (h)	data	mm/15 hari	3	2	5	6	7	5	5	6	3	5
	3. Evapotranspirasi terbatas (Et)												
3.	Evapotrans potensial (Eto)	Eto	mm/15 hari	72.35	72.35	68.32	68.32	66.92	66.92	61.12	61.12	59.58	59.58
	4. Permukaan lahan terbuka (m)	ditetapkan	30-50%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
5.	(m/20) x (18-h)	hitungan		0.3	0.3	0.26	0.24	0.2	0.26	0.26	0.2	0.3	0.26
	6. E = (Eto) (m/20) (18-h)	(3 x 5)	mm/15 hari	21.70	23.15	17.76	16.40	14.72	17.40	15.89	14.67	17.88	15.49
7.	Et = (Eto) - E	(3-6)	mm/15 hari	50.64	49.19	50.55	51.92	52.20	49.52	45.23	46.45	41.71	44.09
III	Keseimbangan air												
	8. Perubahan kandungan air tanah Ds = P - Et	(1-7)	mm/15 hari	0.61	-6.08	108.67	131.43	203.92	135.20	142.61	189.93	52.30	106.11
9.	SMS = ISMS + Ds	(8) + (10)	mm/15 hari	150.61	143.92	252.59	281.43	353.92	285.20	292.61	339.93	202.30	256.11
	10. SCM = ISMC (asumsi awal)	150	mm/15 hari	150.00	143.92	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
11.	Soil Storage	(P-Ea)÷0.55=0	mm/15 hari	0.00	6.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12. Kelebihan air (Ws)	(8) + (11)	mm/15 hari	0.61	0.00	108.67	131.43	203.92	135.20	142.61	189.93	52.30	106.11
IV	Total run off												
	13. Koefisien infiltrasi			0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
14.	Infiltrasi (I)	(12 x 13)	mm/15 hari	0.15	0.00	27.17	32.86	50.98	33.80	35.65	47.48	13.08	26.53
	15. K (monthly flow recession constant)			0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
16.	PF (Percentage factor)			0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	17. 0.5 (1-K) (I)			0.14	0.00	24.45	29.57	45.88	30.42	32.09	42.74	11.77	23.88
18.	K (1-Gsom)	150		120	96.11	76.89	81.07	88.51	107.52	110.35	113.95	125.35	109.69
	19. GS (Gsom = 150)	(17+18)		120.14	96.11	101.34	110.64	134.40	137.94	142.44	156.69	137.12	133.57
20.	AGS = GS - Gsom	(19 - Gsom)	mm/15 hari	-29.86	-24.03	5.23	9.30	23.75	3.54	4.50	14.25	-19.57	-3.55
	21. Base Flow (BF) = I - AGS	(14-20)	mm/15 hari	30.02	24.03	21.94	23.55	27.23	30.26	31.15	33.24	32.64	30.08
22.	Direct run off (DRO)	(12-14)	mm/15 hari	0.46	0.00	81.50	98.58	152.94	101.40	106.96	142.45	39.23	79.59
	23. Storm run off (SRO)	(1x16)	mm/15 hari	23.07	19.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.31	0.00
24.	Total run off (TRO)	(21+22+23)	mm/15 hari	53.54	43.43	103.44	122.13	180.17	131.66	138.11	175.69	114.18	109.66
	25. Catchment area	Ha		84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
26.	Streamflow (m3/det)		m3/dt	3.47	2.81	6.70	7.92	11.68	8.53	8.95	11.39	7.40	7.11

2007													
Jun		Jul		Agu		Sep		Okt		Nov		Des	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
57.329	107.204	40.404	32.659	5.002	16.893	11.539	5.758	15.296	3.619	69.199	153.251	299.679	322.741
3	4	2	2	1	2	2	1	2	1	3	5	7	8
58.68	58.68	60.62	60.62	63.29	63.29	70.46	70.46	70.93	70.93	70.77	70.77	68.85	68.85
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
0.3	0.28	0.32	0.3	0.34	0.32	0.3	0.34	0.32	0.3	0.3	0.26	0.2	0.2
17.60	16.43	19.40	19.40	21.52	20.25	22.55	23.96	22.70	24.11	21.23	18.40	15.15	13.77
41.07	42.25	41.22	41.22	41.77	43.03	47.92	46.51	48.23	46.81	49.54	52.37	53.70	55.08
16.25	64.96	-0.82	-8.56	-36.77	-26.14	-36.38	-40.75	-32.93	-43.19	19.66	100.88	245.98	267.66
166.25	214.96	149.18	140.62	103.85	77.71	41.33	0.58	-32.35	-75.54	-55.88	250.88	395.98	417.66
150.00	150.00	149.18	140.62	103.85	77.71	41.33	0.58	-32.35	-75.54	150.00	150.00	150.00	150.00
0.00	0.00	0.82	8.56	36.77	26.14	36.38	40.75	32.93	43.19	0.00	0.00	0.00	0.00
16.25	64.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.66	100.88	245.98	267.66
0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
4.06	16.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.91	25.22	61.49	66.92	
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
3.66	14.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.42	22.70	55.35	60.22	
106.86	88.41	82.42	65.94	52.75	42.20	33.76	27.01	21.61	17.28	13.83	14.60	29.84	68.15
110.51	103.03	82.42	65.94	52.75	42.20	33.76	27.01	21.61	17.28	18.25	37.30	85.18	128.37
-23.06	-7.49	-20.61	-16.48	-13.19	-10.55	-8.44	-6.75	-5.40	-4.32	0.97	19.05	47.89	43.19
27.12	23.73	20.61	16.48	13.19	10.55	8.44	6.75	5.40	4.32	3.95	6.17	13.61	23.73
12.19	48.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.74	75.66	184.48	200.75
25.80	0.00	18.18	14.70	2.25	7.60	5.19	2.59	6.88	1.63	31.14	0.00	0.00	0.00
65.11	72.44	38.79	31.18	15.44	18.15	13.63	9.34	12.28	5.95	49.83	81.83	198.09	224.48
84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
4.22	4.70	2.51	2.02	1.00	1.18	0.88	0.61	0.80	0.39	3.23	5.30	12.84	14.55

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.4.** Rekap Perhitungan Debit Aliran Rendah (m<sup>3</sup>/detik)

Tahun	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	Jan-1	Jan-2	Feb-1	Feb-2	Mar-1	Mar-2	Apr-1	Apr-2	Mei-1	Mei-2	Jun-1	Jun-2	Jul-1	Jul-2	Ags-1	Ags-2	Sep-1	Sep-2	Okt-1	Okt-2	Nov-1	Nov-2	Des-1	Des-2
2007	3.47	2.81	6.70	7.92	11.68	8.53	8.95	11.39	7.40	7.11	4.22	4.70	2.51	2.02	1.00	1.18	0.88	0.61	0.80	0.39	3.23	5.30	12.84	14.55
2008	8.22	5.06	6.17	7.61	15.50	17.00	6.14	3.29	6.71	5.01	2.19	1.53	1.13	1.12	0.93	1.18	0.60	0.52	5.49	8.03	7.65	10.47	4.87	8.53
2009	6.41	10.49	9.38	11.55	6.91	6.84	13.89	8.12	6.78	7.86	3.00	2.66	2.02	2.09	0.80	0.74	0.77	1.86	3.69	4.74	7.83	5.67	3.54	5.79
2010	12.58	9.39	9.67	7.37	9.49	15.20	8.11	11.10	9.66	14.41	6.45	5.29	5.47	5.38	2.76	7.05	13.41	14.89	14.33	16.82	17.51	19.56	11.54	10.85
2011	13.45	15.69	10.53	7.03	7.34	9.06	10.45	11.39	7.52	7.79	2.50	1.91	1.76	1.59	0.83	0.66	1.27	0.81	3.21	1.89	13.54	9.91	9.30	6.55
2012	14.64	13.80	11.21	9.91	16.29	12.45	9.31	12.95	4.88	5.47	2.10	1.55	1.24	1.63	0.79	0.71	0.69	0.76	3.16	5.23	4.47	7.32	12.37	8.51
2013	11.24	10.59	10.98	10.85	5.26	9.90	6.93	8.83	5.11	7.48	6.91	9.08	2.39	6.35	1.27	1.02	0.80	0.88	1.84	3.83	8.23	6.60	18.20	17.52
2014	15.18	14.20	6.57	7.27	7.22	5.26	5.37	5.31	6.08	4.56	1.22	1.00	1.19	1.34	0.65	1.06	0.28	0.22	0.30	0.26	11.07	7.15	14.04	16.14
2015	11.40	7.87	7.39	13.24	11.09	14.16	10.78	9.99	3.26	2.50	2.22	1.42	1.05	0.79	0.64	0.56	0.45	0.37	0.48	0.22	4.12	9.23	11.93	6.21
2016	9.05	5.75	16.22	9.68	7.39	11.75	12.70	7.86	7.36	8.36	6.89	16.92	6.35	8.96	2.80	5.82	8.04	4.43	12.31	9.38	13.57	14.82	15.25	20.42

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.4 Analisis bangkitan data debit inflow

Setelah data debit aliran rendah diketahui dengan menggunakan metode *f.j. Mock* maka selanjutnya data tersebut dianalisa kembali. Analisa yang dilakukan adalah bangkitan data untuk memperkirakan debit aliran rendah yang terjadi selama 30 tahun kedepan. Metode bangkitan data yang digunakan adalah metode *Thomas* dan *Fiering*. Dari bangkitan data ini diharapkan akan didapatkan data yang mempunyai rangkaian data dengan sifat-sifat statistik yang hampir sama dengan data historisnya.

Dengan bantuan program komputer Microsoft Excel maka didapatkan bangkitan data untuk 30 tahun. Tabel 4.5 berikut ini menunjukkan data bangkitan debit inflow untuk 30 tahun ke depan (2017-2046).

Tabel 4.5. Data Perhitungan Debit Inflow Bangkitan Tahun ke 1 (2017)

Tahun ke	Bulan	Periode	Rata-rata	Angka Random	Standar Deviasi	Korelasi	Koef. Regresi	Q inflow	Inflow Pakai (m3/s)
1	JAN	I	10.565	-0.89	3.56	-0.06	-0.07	6.59	6.59
		II	9.565	-0.69	4.03	0.81	0.58	6.62	6.62
	FEB	I	9.481	0.89	2.89	0.11	0.08	11.67	11.67
		II	9.243	0.98	2.03	0.17	0.30	11.78	11.78
	MAR	I	9.817	0.79	3.57	-0.09	-0.09	12.60	12.60
		II	11.016	-0.16	3.57	0.60	0.44	11.36	11.36
	APR	I	9.263	-1.10	2.62	-0.13	-0.14	5.90	5.90
		II	9.022	0.61	2.84	0.35	0.21	9.78	9.78
	MEI	I	6.474	1.86	1.67	0.02	0.04	9.67	9.67
		II	7.054	-0.70	3.01	0.85	0.59	7.76	7.76
	JUN	I	3.769	0.38	2.08	0.68	1.56	10.43	10.43
		II	4.606	0.23	4.74	0.84	0.32	6.89	6.89
	JUL	I	2.511	0.56	1.78	0.82	1.21	8.23	8.23
		II	3.128	-2.66	2.63	0.87	0.26	1.95	1.95
	AGU	I	1.246	-0.75	0.78	0.86	2.46	2.75	2.75
		II	1.999	0.34	2.25	0.97	1.81	3.50	3.50
	SEP	I	2.719	-1.28	4.19	0.98	1.00	2.72	2.72
		II	2.534	-0.67	4.28	0.95	1.04	2.12	2.12
	OKT	I	4.560	-0.18	4.66	0.85	0.90	2.03	2.03
		II	5.079	0.74	4.96	0.94	0.84	3.42	3.42
	NOV	I	9.121	-0.45	4.47	0.64	0.61	4.42	4.42
		II	9.604	-0.51	4.26	0.78	0.77	4.57	4.57
	DES	I	11.388	0.00	4.24	0.06	0.07	10.90	10.90
		II	11.507	-0.50	5.00	0.76	0.54	9.94	9.94

2	JAN	I	10.565	0.16	3.56	-0.06	-0.07	11.20	11.20
		II	9.565	-1.83	4.03	0.81	0.58	7.26	7.26
	FEB	I	9.481	1.52	2.89	0.11	0.08	13.44	13.44
		II	9.243	-0.54	2.03	0.17	0.30	9.51	9.51
	MAR	I	9.817	-1.00	3.57	-0.09	-0.09	6.11	6.11
		II	11.016	-0.80	3.57	0.60	0.44	7.04	7.04
	APR	I	9.263	1.34	2.62	-0.13	-0.14	13.30	13.30
		II	9.022	0.63	2.84	0.35	0.21	11.35	11.35
	MEI	I	6.474	-0.03	1.67	0.02	0.04	6.61	6.61
		II	7.054	0.16	3.01	0.85	0.59	6.99	6.99
	JUN	I	3.769	-0.34	2.08	0.68	1.56	8.38	8.38
		II	4.606	1.87	4.74	0.84	0.32	9.31	9.31
	JUL	I	2.511	0.03	1.78	0.82	1.21	10.77	10.77
		II	3.128	0.14	2.63	0.87	0.26	5.24	5.24
	AGU	I	1.246	-2.38	0.78	0.86	2.46	10.38	10.38
		II	1.999	-0.07	2.25	0.97	1.81	17.17	17.17
	SEP	I	2.719	-0.62	4.19	0.98	1.00	16.81	16.81
		II	2.534	0.23	4.28	0.95	1.04	17.58	17.58
	OKT	I	4.560	-0.73	4.66	0.85	0.90	14.97	14.97
		II	5.079	-0.82	4.96	0.94	0.84	12.42	12.42
	NOV	I	9.121	0.95	4.47	0.64	0.61	13.68	13.68
		II	9.604	-0.59	4.26	0.78	0.77	11.55	11.55
	DES	I	11.388	-0.66	4.24	0.06	0.07	8.67	8.67
		II	11.507	0.42	5.00	0.76	0.54	11.00	11.00
3	JAN	I	10.565	-1.10	3.56	-0.06	-0.07	6.50	6.50
		II	9.565	-1.02	4.03	0.81	0.58	5.99	5.99
	FEB	I	9.481	-0.45	2.89	0.11	0.08	7.99	7.99
		II	9.243	0.61	2.03	0.17	0.30	9.99	9.99
	MAR	I	9.817	-0.52	3.57	-0.09	-0.09	7.88	7.88
		II	11.016	0.94	3.57	0.60	0.44	11.76	11.76
	APR	I	9.263	-1.18	2.62	-0.13	-0.14	5.63	5.63
		II	9.022	1.66	2.84	0.35	0.21	12.14	12.14
	MEI	I	6.474	-1.16	1.67	0.02	0.04	4.77	4.77
		II	7.054	-0.09	3.01	0.85	0.59	5.61	5.61
	JUN	I	3.769	0.55	2.08	0.68	1.56	7.28	7.28
		II	4.606	-0.74	4.74	0.84	0.32	4.07	4.07
	JUL	I	2.511	1.02	1.78	0.82	1.21	5.17	5.17
		II	3.128	0.70	2.63	0.87	0.26	4.32	4.32
	AGU	I	1.246	0.98	0.78	0.86	2.46	9.08	9.08
		II	1.999	1.50	2.25	0.97	1.81	15.40	15.40
	SEP	I	2.719	-0.48	4.19	0.98	1.00	15.14	15.14
		II	2.534	-1.02	4.28	0.95	1.04	14.69	14.69
	OKT	I	4.560	0.01	4.66	0.85	0.90	13.72	13.72
		II	5.079	2.09	4.96	0.94	0.84	14.98	14.98
	NOV	I	9.121	-0.41	4.47	0.64	0.61	11.62	11.62
		II	9.604	1.25	4.26	0.78	0.77	13.68	13.68
	DES	I	11.388	0.62	4.24	0.06	0.07	14.10	14.10
		II	11.507	-0.23	5.00	0.76	0.54	12.34	12.34

4	JAN	I	10.565	1.65	3.56	-0.06	-0.07	16.49	16.49
		II	9.565	-0.43	4.03	0.81	0.58	12.81	12.81
	FEB	I	9.481	-0.92	2.89	0.11	0.08	7.26	7.26
		II	9.243	-0.66	2.03	0.17	0.30	7.42	7.42
	MAR	I	9.817	1.20	3.57	-0.09	-0.09	14.50	14.50
		II	11.016	0.73	3.57	0.60	0.44	14.19	14.19
	APR	I	9.263	-2.06	2.62	-0.13	-0.14	2.84	2.84
		II	9.022	-0.11	2.84	0.35	0.21	7.50	7.50
	MEI	I	6.474	0.10	1.67	0.02	0.04	6.67	6.67
		II	7.054	-0.06	3.01	0.85	0.59	6.76	6.76
	JUN	I	3.769	1.05	2.08	0.68	1.56	9.67	9.67
		II	4.606	2.73	4.74	0.84	0.32	11.32	11.32
	JUL	I	2.511	-1.68	1.78	0.82	1.21	11.92	11.92
		II	3.128	-1.57	2.63	0.87	0.26	3.93	3.93
	AGU	I	1.246	1.48	0.78	0.86	2.46	8.28	8.28
		II	1.999	0.68	2.25	0.97	1.81	13.65	13.65
	SEP	I	2.719	-0.68	4.19	0.98	1.00	13.26	13.26
		II	2.534	0.18	4.28	0.95	1.04	13.84	13.84
	OKT	I	4.560	2.36	4.66	0.85	0.90	17.21	17.21
		II	5.079	-0.29	4.96	0.94	0.84	14.97	14.97
	NOV	I	9.121	-1.41	4.47	0.64	0.61	8.95	8.95
		II	9.604	0.22	4.26	0.78	0.77	9.54	9.54
	DES	I	11.388	0.22	4.24	0.06	0.07	12.17	12.17
		II	11.507	0.57	5.00	0.76	0.54	13.26	13.26
5	JAN	I	10.565	-0.38	3.56	-0.06	-0.07	8.97	8.97
		II	9.565	1.04	4.03	0.81	0.58	11.07	11.07
	FEB	I	9.481	0.66	2.89	0.11	0.08	11.39	11.39
		II	9.243	2.49	2.03	0.17	0.30	14.48	14.48
	MAR	I	9.817	0.40	3.57	-0.09	-0.09	10.92	10.92
		II	11.016	0.29	3.57	0.60	0.44	11.63	11.63
	APR	I	9.263	-0.87	2.62	-0.13	-0.14	6.50	6.50
		II	9.022	0.30	2.84	0.35	0.21	9.19	9.19
	MEI	I	6.474	-0.05	1.67	0.02	0.04	6.49	6.49
		II	7.054	0.04	3.01	0.85	0.59	6.77	6.77
	JUN	I	3.769	0.32	2.08	0.68	1.56	8.82	8.82
		II	4.606	0.14	4.74	0.84	0.32	6.19	6.19
	JUL	I	2.511	1.15	1.78	0.82	1.21	7.84	7.84
		II	3.128	-0.33	2.63	0.87	0.26	4.04	4.04
	AGU	I	1.246	-2.17	0.78	0.86	2.46	7.48	7.48
		II	1.999	-0.44	2.25	0.97	1.81	11.77	11.77
	SEP	I	2.719	0.23	4.19	0.98	1.00	11.93	11.93
		II	2.534	0.61	4.28	0.95	1.04	12.85	12.85
	OKT	I	4.560	0.93	4.66	0.85	0.90	13.73	13.73
		II	5.079	-0.75	4.96	0.94	0.84	11.45	11.45
	NOV	I	9.121	-0.15	4.47	0.64	0.61	10.15	10.15
		II	9.604	-0.67	4.26	0.78	0.77	8.67	8.67
	DES	I	11.388	-0.16	4.24	0.06	0.07	10.53	10.53
		II	11.507	-1.45	5.00	0.76	0.54	7.42	7.42

6	JAN	I	10.565	-1.53	3.56	-0.06	-0.07	5.18	5.18
		II	9.565	1.18	4.03	0.81	0.58	9.12	9.12
	FEB	I	9.481	0.06	2.89	0.11	0.08	9.63	9.63
		II	9.243	-1.31	2.03	0.17	0.30	6.93	6.93
	MAR	I	9.817	-0.07	3.57	-0.09	-0.09	9.81	9.81
		II	11.016	-0.96	3.57	0.60	0.44	8.32	8.32
	APR	I	9.263	-1.06	2.62	-0.13	-0.14	6.45	6.45
		II	9.022	-1.27	2.84	0.35	0.21	5.58	5.58
	MEI	I	6.474	1.86	1.67	0.02	0.04	9.51	9.51
		II	7.054	-0.29	3.01	0.85	0.59	8.15	8.15
	JUN	I	3.769	0.96	2.08	0.68	1.56	11.72	11.72
		II	4.606	-0.55	4.74	0.84	0.32	5.82	5.82
	JUL	I	2.511	0.41	1.78	0.82	1.21	6.83	6.83
		II	3.128	0.80	2.63	0.87	0.26	4.85	4.85
	AGU	I	1.246	-0.01	0.78	0.86	2.46	10.10	10.10
		II	1.999	-0.36	2.25	0.97	1.81	16.55	16.55
	SEP	I	2.719	-0.16	4.19	0.98	1.00	16.47	16.47
		II	2.534	-1.51	4.28	0.95	1.04	15.64	15.64
	OKT	I	4.560	1.63	4.66	0.85	0.90	17.51	17.51
		II	5.079	1.45	4.96	0.94	0.84	17.38	17.38
	NOV	I	9.121	-2.09	4.47	0.64	0.61	8.62	8.62
		II	9.604	0.10	4.26	0.78	0.77	9.05	9.05
	DES	I	11.388	0.47	4.24	0.06	0.07	13.17	13.17
		II	11.507	-0.36	5.00	0.76	0.54	11.52	11.52
7	JAN	I	10.565	-0.16	3.56	-0.06	-0.07	9.92	9.92
		II	9.565	-2.42	4.03	0.81	0.58	5.48	5.48
	FEB	I	9.481	0.41	2.89	0.11	0.08	10.29	10.29
		II	9.243	-0.82	2.03	0.17	0.30	8.04	8.04
	MAR	I	9.817	-0.41	3.57	-0.09	-0.09	8.46	8.46
		II	11.016	-1.38	3.57	0.60	0.44	6.77	6.77
	APR	I	9.263	-0.18	2.62	-0.13	-0.14	9.12	9.12
		II	9.022	-1.21	2.84	0.35	0.21	6.27	6.27
	MEI	I	6.474	1.14	1.67	0.02	0.04	8.36	8.36
		II	7.054	-0.44	3.01	0.85	0.59	7.30	7.30
	JUN	I	3.769	0.79	2.08	0.68	1.56	10.20	10.20
		II	4.606	-0.15	4.74	0.84	0.32	6.09	6.09
	JUL	I	2.511	0.20	1.78	0.82	1.21	6.99	6.99
		II	3.128	0.23	2.63	0.87	0.26	4.35	4.35
	AGU	I	1.246	0.56	0.78	0.86	2.46	9.03	9.03
		II	1.999	0.48	2.25	0.97	1.81	14.93	14.93
	SEP	I	2.719	1.19	4.19	0.98	1.00	15.68	15.68
		II	2.534	1.21	4.28	0.95	1.04	17.30	17.30
	OKT	I	4.560	1.98	4.66	0.85	0.90	19.65	19.65
		II	5.079	1.90	4.96	0.94	0.84	19.74	19.74
	NOV	I	9.121	-2.13	4.47	0.64	0.61	9.98	9.98
		II	9.604	0.27	4.26	0.78	0.77	10.43	10.43
	DES	I	11.388	-0.66	4.24	0.06	0.07	8.61	8.61
		II	11.507	-0.10	5.00	0.76	0.54	9.69	9.69



8	JAN	I	10.565	1.09	3.56	-0.06	-0.07	14.62	14.62
		II	9.565	-1.50	4.03	0.81	0.58	9.83	9.83
	FEB	I	9.481	-0.49	2.89	0.11	0.08	8.18	8.18
		II	9.243	-0.59	2.03	0.17	0.30	7.83	7.83
	MAR	I	9.817	-0.41	3.57	-0.09	-0.09	8.47	8.47
		II	11.016	0.74	3.57	0.60	0.44	11.56	11.56
	APR	I	9.263	-1.66	2.62	-0.13	-0.14	4.31	4.31
		II	9.022	-1.32	2.84	0.35	0.21	5.04	5.04
	MEI	I	6.474	0.92	1.67	0.02	0.04	7.95	7.95
		II	7.054	-0.28	3.01	0.85	0.59	7.25	7.25
	JUN	I	3.769	0.20	2.08	0.68	1.56	9.42	9.42
		II	4.606	1.35	4.74	0.84	0.32	8.65	8.65
	JUL	I	2.511	0.52	1.78	0.82	1.21	10.34	10.34
		II	3.128	-0.16	2.63	0.87	0.26	4.85	4.85
	AGU	I	1.246	-1.04	0.78	0.86	2.46	9.80	9.80
		II	1.999	-1.02	2.25	0.97	1.81	15.77	15.77
	SEP	I	2.719	-0.52	4.19	0.98	1.00	15.47	15.47
		II	2.534	-1.40	4.28	0.95	1.04	14.71	14.71
	OKT	I	4.560	-0.24	4.66	0.85	0.90	13.27	13.27
		II	5.079	-0.61	4.96	0.94	0.84	11.24	11.24
	NOV	I	9.121	-1.15	4.47	0.64	0.61	7.37	7.37
		II	9.604	-0.35	4.26	0.78	0.77	7.18	7.18
	DES	I	11.388	-0.43	4.24	0.06	0.07	9.33	9.33
		II	11.507	-2.05	5.00	0.76	0.54	5.28	5.28
9	JAN	I	10.565	-2.41	3.56	-0.06	-0.07	2.08	2.08
		II	9.565	-0.36	4.03	0.81	0.58	4.60	4.60
	FEB	I	9.481	-0.07	2.89	0.11	0.08	8.90	8.90
		II	9.243	-1.40	2.03	0.17	0.30	6.56	6.56
	MAR	I	9.817	-0.50	3.57	-0.09	-0.09	8.25	8.25
		II	11.016	0.35	3.57	0.60	0.44	10.59	10.59
	APR	I	9.263	-0.90	2.62	-0.13	-0.14	6.57	6.57
		II	9.022	1.11	2.84	0.35	0.21	11.06	11.06
	MEI	I	6.474	-0.41	1.67	0.02	0.04	5.97	5.97
		II	7.054	-1.15	3.01	0.85	0.59	5.07	5.07
	JUN	I	3.769	0.99	2.08	0.68	1.56	6.95	6.95
		II	4.606	1.27	4.74	0.84	0.32	7.74	7.74
	JUL	I	2.511	-0.22	1.78	0.82	1.21	8.68	8.68
		II	3.128	1.42	2.63	0.87	0.26	5.91	5.91
	AGU	I	1.246	0.05	0.78	0.86	2.46	12.74	12.74
		II	1.999	-0.87	2.25	0.97	1.81	21.15	21.15
	SEP	I	2.719	0.87	4.19	0.98	1.00	21.71	21.71
		II	2.534	-0.25	4.28	0.95	1.04	22.23	22.23
	OKT	I	4.560	-1.20	4.66	0.85	0.90	18.32	18.32
		II	5.079	-0.56	4.96	0.94	0.84	15.57	15.57
	NOV	I	9.121	-0.48	4.47	0.64	0.61	11.81	11.81
		II	9.604	-1.51	4.26	0.78	0.77	8.27	8.27
	DES	I	11.388	0.48	4.24	0.06	0.07	13.15	13.15
		II	11.507	0.94	5.00	0.76	0.54	14.70	14.70

10	JAN	I	10.565	0.49	3.56	-0.06	-0.07	12.05	12.05
		II	9.565	0.75	4.03	0.81	0.58	12.33	12.33
	FEB	I	9.481	-0.03	2.89	0.11	0.08	9.63	9.63
		II	9.243	0.43	2.03	0.17	0.30	10.16	10.16
	MAR	I	9.817	0.13	3.57	-0.09	-0.09	10.26	10.26
		II	11.016	0.30	3.57	0.60	0.44	11.37	11.37
	APR	I	9.263	-0.10	2.62	-0.13	-0.14	8.69	8.69
		II	9.022	-1.94	2.84	0.35	0.21	4.50	4.50
	MEI	I	6.474	-2.14	1.67	0.02	0.04	2.87	2.87
		II	7.054	0.03	3.01	0.85	0.59	4.64	4.64
	JUN	I	3.769	0.31	2.08	0.68	1.56	5.49	5.49
		II	4.606	-0.29	4.74	0.84	0.32	4.35	4.35
	JUL	I	2.511	-0.89	1.78	0.82	1.21	4.07	4.07
		II	3.128	0.18	2.63	0.87	0.26	3.54	3.54
	AGU	I	1.246	0.28	0.78	0.86	2.46	6.97	6.97
		II	1.999	-0.24	2.25	0.97	1.81	10.92	10.92
	SEP	I	2.719	-0.67	4.19	0.98	1.00	10.52	10.52
		II	2.534	-1.28	4.28	0.95	1.04	9.67	9.67
	OKT	I	4.560	-0.16	4.66	0.85	0.90	8.89	8.89
		II	5.079	-0.57	4.96	0.94	0.84	7.58	7.58
	NOV	I	9.121	0.03	4.47	0.64	0.61	8.26	8.26
		II	9.604	0.99	4.26	0.78	0.77	10.56	10.56
	DES	I	11.388	0.72	4.24	0.06	0.07	14.30	14.30
		II	11.507	-0.85	5.00	0.76	0.54	10.93	10.93
11	JAN	I	10.565	0.17	3.56	-0.06	-0.07	11.17	11.17
		II	9.565	0.88	4.03	0.81	0.58	12.06	12.06
	FEB	I	9.481	0.43	2.89	0.11	0.08	10.86	10.86
		II	9.243	-2.12	2.03	0.17	0.30	5.81	5.81
	MAR	I	9.817	-0.30	3.57	-0.09	-0.09	9.04	9.04
		II	11.016	-0.39	3.57	0.60	0.44	9.27	9.27
	APR	I	9.263	-0.37	2.62	-0.13	-0.14	8.23	8.23
		II	9.022	-1.93	2.84	0.35	0.21	4.44	4.44
	MEI	I	6.474	1.19	1.67	0.02	0.04	8.36	8.36
		II	7.054	-0.56	3.01	0.85	0.59	7.16	7.16
	JUN	I	3.769	-0.20	2.08	0.68	1.56	8.82	8.82
		II	4.606	0.49	4.74	0.84	0.32	6.86	6.86
	JUL	I	2.511	2.63	1.78	0.82	1.21	9.76	9.76
		II	3.128	1.20	2.63	0.87	0.26	5.98	5.98
	AGU	I	1.246	0.67	0.78	0.86	2.46	13.09	13.09
		II	1.999	-0.25	2.25	0.97	1.81	22.02	22.02
	SEP	I	2.719	-0.34	4.19	0.98	1.00	21.85	21.85
		II	2.534	0.48	4.28	0.95	1.04	23.04	23.04
	OKT	I	4.560	1.05	4.66	0.85	0.90	23.14	23.14
		II	5.079	2.33	4.96	0.94	0.84	23.23	23.23
	NOV	I	9.121	1.10	4.47	0.64	0.61	20.73	20.73
		II	9.604	-1.17	4.26	0.78	0.77	15.83	15.83
	DES	I	11.388	0.57	4.24	0.06	0.07	14.03	14.03
		II	11.507	-1.81	5.00	0.76	0.54	8.41	8.41

12	JAN	I	10.565	-0.05	3.56	-0.06	-0.07	10.53	10.53
		II	9.565	0.37	4.03	0.81	0.58	10.78	10.78
	FEB	I	9.481	0.30	2.89	0.11	0.08	10.41	10.41
		II	9.243	1.50	2.03	0.17	0.30	12.37	12.37
	MAR	I	9.817	0.67	3.57	-0.09	-0.09	12.09	12.09
		II	11.016	1.47	3.57	0.60	0.44	14.81	14.81
	APR	I	9.263	-0.86	2.62	-0.13	-0.14	6.11	6.11
		II	9.022	-1.22	2.84	0.35	0.21	5.64	5.64
	MEI	I	6.474	-1.42	1.67	0.02	0.04	4.10	4.10
		II	7.054	0.03	3.01	0.85	0.59	5.36	5.36
	JUN	I	3.769	-0.49	2.08	0.68	1.56	5.67	5.67
		II	4.606	0.31	4.74	0.84	0.32	5.53	5.53
	JUL	I	2.511	-0.37	1.78	0.82	1.21	5.88	5.88
		II	3.128	-0.87	2.63	0.87	0.26	3.02	3.02
	AGU	I	1.246	1.14	0.78	0.86	2.46	5.94	5.94
		II	1.999	1.17	2.25	0.97	1.81	9.58	9.58
	SEP	I	2.719	-1.11	4.19	0.98	1.00	8.93	8.93
		II	2.534	1.17	4.28	0.95	1.04	10.25	10.25
	OKT	I	4.560	1.05	4.66	0.85	0.90	11.59	11.59
		II	5.079	0.02	4.96	0.94	0.84	10.61	10.61
	NOV	I	9.121	-0.27	4.47	0.64	0.61	9.32	9.32
		II	9.604	-2.30	4.26	0.78	0.77	4.74	4.74
	DES	I	11.388	0.21	4.24	0.06	0.07	11.79	11.79
		II	11.507	-0.77	5.00	0.76	0.54	9.76	9.76
13	JAN	I	10.565	0.91	3.56	-0.06	-0.07	13.97	13.97
		II	9.565	-1.44	4.03	0.81	0.58	9.55	9.55
	FEB	I	9.481	1.51	2.89	0.11	0.08	13.60	13.60
		II	9.243	1.24	2.03	0.17	0.30	12.84	12.84
	MAR	I	9.817	1.14	3.57	-0.09	-0.09	13.80	13.80
		II	11.016	0.56	3.57	0.60	0.44	13.51	13.51
	APR	I	9.263	-0.06	2.62	-0.13	-0.14	8.51	8.51
		II	9.022	0.68	2.84	0.35	0.21	10.49	10.49
	MEI	I	6.474	0.86	1.67	0.02	0.04	8.05	8.05
		II	7.054	-0.41	3.01	0.85	0.59	7.16	7.16
	JUN	I	3.769	1.38	2.08	0.68	1.56	10.66	10.66
		II	4.606	-0.02	4.74	0.84	0.32	6.49	6.49
	JUL	I	2.511	-0.07	1.78	0.82	1.21	7.28	7.28
		II	3.128	-2.00	2.63	0.87	0.26	2.32	2.32
	AGU	I	1.246	0.32	0.78	0.86	2.46	3.99	3.99
		II	1.999	0.13	2.25	0.97	1.81	5.65	5.65
	SEP	I	2.719	1.08	4.19	0.98	1.00	6.31	6.31
		II	2.534	-0.36	4.28	0.95	1.04	6.13	6.13
	OKT	I	4.560	0.11	4.66	0.85	0.90	6.18	6.18
		II	5.079	-1.10	4.96	0.94	0.84	4.64	4.64
	NOV	I	9.121	-0.96	4.47	0.64	0.61	3.81	3.81
		II	9.604	-0.58	4.26	0.78	0.77	3.95	3.95
	DES	I	11.388	1.28	4.24	0.06	0.07	16.14	16.14
		II	11.507	0.71	5.00	0.76	0.54	15.76	15.76

14	JAN	I	10.565	-0.84	3.56	-0.06	-0.07	7.13	7.13
		II	9.565	-0.68	4.03	0.81	0.58	6.95	6.95
	FEB	I	9.481	1.64	2.89	0.11	0.08	13.75	13.75
		II	9.243	0.45	2.03	0.17	0.30	11.43	11.43
	MAR	I	9.817	0.15	3.57	-0.09	-0.09	10.24	10.24
		II	11.016	0.81	3.57	0.60	0.44	12.50	12.50
	APR	I	9.263	1.63	2.62	-0.13	-0.14	13.36	13.36
		II	9.022	1.40	2.84	0.35	0.21	13.11	13.11
	MEI	I	6.474	-2.37	1.67	0.02	0.04	2.82	2.82
		II	7.054	-1.35	3.01	0.85	0.59	2.98	2.98
	JUN	I	3.769	-0.47	2.08	0.68	1.56	1.99	1.99
		II	4.606	1.06	4.74	0.84	0.32	5.78	5.78
	JUL	I	2.511	-0.09	1.78	0.82	1.21	6.40	6.40
		II	3.128	-0.74	2.63	0.87	0.26	3.28	3.28
	AGU	I	1.246	-2.08	0.78	0.86	2.46	5.63	5.63
		II	1.999	-1.22	2.25	0.97	1.81	8.13	8.13
	SEP	I	2.719	-0.31	4.19	0.98	1.00	7.95	7.95
		II	2.534	-1.38	4.28	0.95	1.04	6.90	6.90
	OKT	I	4.560	0.58	4.66	0.85	0.90	7.72	7.72
		II	5.079	1.20	4.96	0.94	0.84	8.80	8.80
	NOV	I	9.121	0.49	4.47	0.64	0.61	10.23	10.23
		II	9.604	-1.18	4.26	0.78	0.77	7.70	7.70
	DES	I	11.388	0.00	4.24	0.06	0.07	11.12	11.12
		II	11.507	1.53	5.00	0.76	0.54	15.06	15.06
15	JAN	I	10.565	-1.57	3.56	-0.06	-0.07	4.48	4.48
		II	9.565	-2.29	4.03	0.81	0.58	2.57	2.57
	FEB	I	9.481	0.84	2.89	0.11	0.08	11.23	11.23
		II	9.243	-0.43	2.03	0.17	0.30	9.04	9.04
	MAR	I	9.817	-0.82	3.57	-0.09	-0.09	6.84	6.84
		II	11.016	0.71	3.57	0.60	0.44	10.77	10.77
	APR	I	9.263	-0.27	2.62	-0.13	-0.14	8.29	8.29
		II	9.022	0.62	2.84	0.35	0.21	10.30	10.30
	MEI	I	6.474	0.19	1.67	0.02	0.04	6.93	6.93
		II	7.054	0.77	3.01	0.85	0.59	7.89	7.89
	JUN	I	3.769	0.96	2.08	0.68	1.56	11.31	11.31
		II	4.606	0.68	4.74	0.84	0.32	8.01	8.01
	JUL	I	2.511	1.66	1.78	0.82	1.21	10.42	10.42
		II	3.128	0.04	2.63	0.87	0.26	5.06	5.06
	AGU	I	1.246	-0.45	0.78	0.86	2.46	10.49	10.49
		II	1.999	0.30	2.25	0.97	1.81	17.52	17.52
	SEP	I	2.719	0.51	4.19	0.98	1.00	17.85	17.85
		II	2.534	0.91	4.28	0.95	1.04	19.28	19.28
	OKT	I	4.560	-0.88	4.66	0.85	0.90	16.24	16.24
		II	5.079	0.28	4.96	0.94	0.84	14.86	14.86
	NOV	I	9.121	0.99	4.47	0.64	0.61	15.29	15.29
		II	9.604	-1.57	4.26	0.78	0.77	10.84	10.84
	DES	I	11.388	-2.45	4.24	0.06	0.07	1.28	1.28
		II	11.507	-0.91	5.00	0.76	0.54	3.73	3.73

16	JAN	I	10.565	-0.34	3.56	-0.06	-0.07	9.81	9.81
		II	9.565	-0.73	4.03	0.81	0.58	8.42	8.42
	FEB	I	9.481	-0.75	2.89	0.11	0.08	7.35	7.35
		II	9.243	-1.61	2.03	0.17	0.30	5.69	5.69
	MAR	I	9.817	-0.88	3.57	-0.09	-0.09	6.92	6.92
		II	11.016	1.23	3.57	0.60	0.44	12.00	12.00
	APR	I	9.263	0.61	2.62	-0.13	-0.14	10.57	10.57
		II	9.022	-1.02	2.84	0.35	0.21	7.01	7.01
	MEI	I	6.474	-1.44	1.67	0.02	0.04	4.11	4.11
		II	7.054	0.39	3.01	0.85	0.59	5.78	5.78
	JUN	I	3.769	-0.18	2.08	0.68	1.56	6.70	6.70
		II	4.606	0.41	4.74	0.84	0.32	6.03	6.03
	JUL	I	2.511	0.94	1.78	0.82	1.21	7.48	7.48
		II	3.128	0.79	2.63	0.87	0.26	5.01	5.01
	AGU	I	1.246	-0.58	0.78	0.86	2.46	10.32	10.32
		II	1.999	-1.99	2.25	0.97	1.81	16.36	16.36
	SEP	I	2.719	-0.61	4.19	0.98	1.00	16.01	16.01
		II	2.534	-0.19	4.28	0.95	1.04	16.37	16.37
	OKT	I	4.560	-0.23	4.66	0.85	0.90	14.79	14.79
		II	5.079	0.13	4.96	0.94	0.84	13.44	13.44
	NOV	I	9.121	0.16	4.47	0.64	0.61	12.19	12.19
		II	9.604	-0.99	4.26	0.78	0.77	9.61	9.61
	DES	I	11.388	0.16	4.24	0.06	0.07	11.92	11.92
		II	11.507	0.68	5.00	0.76	0.54	13.41	13.41
17	JAN	I	10.565	-0.16	3.56	-0.06	-0.07	9.78	9.78
		II	9.565	-0.78	4.03	0.81	0.58	8.30	8.30
	FEB	I	9.481	0.32	2.89	0.11	0.08	10.25	10.25
		II	9.243	1.34	2.03	0.17	0.30	12.01	12.01
	MAR	I	9.817	2.48	3.57	-0.09	-0.09	18.84	18.84
		II	11.016	0.46	3.57	0.60	0.44	15.50	15.50
	APR	I	9.263	-0.48	2.62	-0.13	-0.14	7.07	7.07
		II	9.022	1.41	2.84	0.35	0.21	11.85	11.85
	MEI	I	6.474	0.78	1.67	0.02	0.04	7.97	7.97
		II	7.054	0.07	3.01	0.85	0.59	7.68	7.68
	JUN	I	3.769	0.57	2.08	0.68	1.56	10.53	10.53
		II	4.606	-0.15	4.74	0.84	0.32	6.20	6.20
	JUL	I	2.511	-2.11	1.78	0.82	1.21	5.39	5.39
		II	3.128	-0.10	2.63	0.87	0.26	3.62	3.62
	AGU	I	1.246	-1.31	0.78	0.86	2.46	6.71	6.71
		II	1.999	-0.28	2.25	0.97	1.81	10.44	10.44
	SEP	I	2.719	1.81	4.19	0.98	1.00	11.55	11.55
		II	2.534	3.20	4.28	0.95	1.04	14.83	14.83
	OKT	I	4.560	0.84	4.66	0.85	0.90	15.35	15.35
		II	5.079	1.45	4.96	0.94	0.84	15.56	15.56
	NOV	I	9.121	0.88	4.47	0.64	0.61	15.42	15.42
		II	9.604	0.60	4.26	0.78	0.77	15.31	15.31
	DES	I	11.388	0.73	4.24	0.06	0.07	14.66	14.66
		II	11.507	1.05	5.00	0.76	0.54	15.81	15.81

18	JAN	I	10.565	-0.03	3.56	-0.06	-0.07	10.08	10.08
		II	9.565	0.13	4.03	0.81	0.58	10.09	10.09
	FEB	I	9.481	0.67	2.89	0.11	0.08	11.36	11.36
		II	9.243	1.07	2.03	0.17	0.30	11.85	11.85
	MAR	I	9.817	-0.09	3.57	-0.09	-0.09	9.29	9.29
		II	11.016	0.39	3.57	0.60	0.44	11.15	11.15
	APR	I	9.263	-0.73	2.62	-0.13	-0.14	6.97	6.97
		II	9.022	0.15	2.84	0.35	0.21	8.94	8.94
	MEI	I	6.474	-1.04	1.67	0.02	0.04	4.85	4.85
		II	7.054	-0.93	3.01	0.85	0.59	4.67	4.67
	JUN	I	3.769	0.05	2.08	0.68	1.56	5.22	5.22
		II	4.606	-0.32	4.74	0.84	0.32	4.21	4.21
	JUL	I	2.511	0.14	1.78	0.82	1.21	4.67	4.67
		II	3.128	0.47	2.63	0.87	0.26	3.97	3.97
	AGU	I	1.246	-0.56	0.78	0.86	2.46	7.78	7.78
		II	1.999	-2.76	2.25	0.97	1.81	11.46	11.46
	SEP	I	2.719	-0.50	4.19	0.98	1.00	11.17	11.17
		II	2.534	-1.43	4.28	0.95	1.04	10.20	10.20
	OKT	I	4.560	-0.30	4.66	0.85	0.90	9.11	9.11
		II	5.079	1.94	4.96	0.94	0.84	10.89	10.89
	NOV	I	9.121	-0.49	4.47	0.64	0.61	8.90	8.90
		II	9.604	0.29	4.26	0.78	0.77	9.64	9.64
	DES	I	11.388	0.04	4.24	0.06	0.07	11.44	11.44
		II	11.507	-1.58	5.00	0.76	0.54	7.58	7.58
19	JAN	I	10.565	-2.52	3.56	-0.06	-0.07	1.53	1.53
		II	9.565	-0.65	4.03	0.81	0.58	3.78	3.78
	FEB	I	9.481	0.14	2.89	0.11	0.08	9.40	9.40
		II	9.243	-0.52	2.03	0.17	0.30	8.34	8.34
	MAR	I	9.817	1.24	3.57	-0.09	-0.09	14.55	14.55
		II	11.016	-1.15	3.57	0.60	0.44	9.97	9.97
	APR	I	9.263	1.73	2.62	-0.13	-0.14	13.99	13.99
		II	9.022	-2.12	2.84	0.35	0.21	5.19	5.19
	MEI	I	6.474	0.44	1.67	0.02	0.04	7.15	7.15
		II	7.054	0.49	3.01	0.85	0.59	7.69	7.69
	JUN	I	3.769	-0.88	2.08	0.68	1.56	8.84	8.84
		II	4.606	-0.23	4.74	0.84	0.32	5.51	5.51
	JUL	I	2.511	0.77	1.78	0.82	1.21	6.73	6.73
		II	3.128	-2.25	2.63	0.87	0.26	1.94	1.94
	AGU	I	1.246	-0.16	0.78	0.86	2.46	2.91	2.91
		II	1.999	0.56	2.25	0.97	1.81	3.86	3.86
	SEP	I	2.719	0.01	4.19	0.98	1.00	3.87	3.87
		II	2.534	0.45	4.28	0.95	1.04	4.34	4.34
	OKT	I	4.560	-0.77	4.66	0.85	0.90	2.96	2.96
		II	5.079	0.07	4.96	0.94	0.84	3.38	3.38
	NOV	I	9.121	0.83	4.47	0.64	0.61	7.82	7.82
		II	9.604	0.90	4.26	0.78	0.77	10.04	10.04
	DES	I	11.388	0.59	4.24	0.06	0.07	13.73	13.73
		II	11.507	0.79	5.00	0.76	0.54	14.65	14.65

20	JAN	I	10.565	-1.41	3.56	-0.06	-0.07	5.08	5.08
		II	9.565	0.56	4.03	0.81	0.58	7.96	7.96
	FEB	I	9.481	-0.52	2.89	0.11	0.08	7.95	7.95
		II	9.243	-0.84	2.03	0.17	0.30	7.30	7.30
	MAR	I	9.817	-1.51	3.57	-0.09	-0.09	4.44	4.44
		II	11.016	-0.46	3.57	0.60	0.44	7.08	7.08
	APR	I	9.263	-0.32	2.62	-0.13	-0.14	8.66	8.66
		II	9.022	0.08	2.84	0.35	0.21	9.13	9.13
	MEI	I	6.474	-1.08	1.67	0.02	0.04	4.80	4.80
		II	7.054	-0.58	3.01	0.85	0.59	5.05	5.05
	JUN	I	3.769	0.68	2.08	0.68	1.56	6.56	6.56
		II	4.606	1.13	4.74	0.84	0.32	7.34	7.34
	JUL	I	2.511	0.18	1.78	0.82	1.21	8.50	8.50
		II	3.128	1.62	2.63	0.87	0.26	6.05	6.05
	AGU	I	1.246	-2.62	0.78	0.86	2.46	12.28	12.28
		II	1.999	-0.50	2.25	0.97	1.81	20.46	20.46
	SEP	I	2.719	-2.71	4.19	0.98	1.00	18.85	18.85
		II	2.534	-0.21	4.28	0.95	1.04	19.30	19.30
	OKT	I	4.560	-1.34	4.66	0.85	0.90	15.42	15.42
		II	5.079	-1.53	4.96	0.94	0.84	11.92	11.92
	NOV	I	9.121	-0.71	4.47	0.64	0.61	8.95	8.95
		II	9.604	-0.71	4.26	0.78	0.77	7.67	7.67
	DES	I	11.388	0.15	4.24	0.06	0.07	11.75	11.75
		II	11.507	0.19	5.00	0.76	0.54	12.09	12.09
21	JAN	I	10.565	0.34	3.56	-0.06	-0.07	11.70	11.70
		II	9.565	-1.26	4.03	0.81	0.58	8.57	8.57
	FEB	I	9.481	1.28	2.89	0.11	0.08	12.90	12.90
		II	9.243	1.46	2.03	0.17	0.30	13.03	13.03
	MAR	I	9.817	-1.10	3.57	-0.09	-0.09	5.43	5.43
		II	11.016	-1.23	3.57	0.60	0.44	5.77	5.77
	APR	I	9.263	1.57	2.62	-0.13	-0.14	14.12	14.12
		II	9.022	0.71	2.84	0.35	0.21	11.70	11.70
	MEI	I	6.474	1.90	1.67	0.02	0.04	9.81	9.81
		II	7.054	1.58	3.01	0.85	0.59	10.52	10.52
	JUN	I	3.769	-1.11	2.08	0.68	1.56	13.00	13.00
		II	4.606	0.62	4.74	0.84	0.32	8.43	8.43
	JUL	I	2.511	0.57	1.78	0.82	1.21	10.12	10.12
		II	3.128	0.04	2.63	0.87	0.26	4.99	4.99
	AGU	I	1.246	0.15	0.78	0.86	2.46	10.49	10.49
		II	1.999	0.80	2.25	0.97	1.81	17.69	17.69
	SEP	I	2.719	-0.76	4.19	0.98	1.00	17.26	17.26
		II	2.534	-0.60	4.28	0.95	1.04	17.28	17.28
	OKT	I	4.560	0.48	4.66	0.85	0.90	16.91	16.91
		II	5.079	1.63	4.96	0.94	0.84	17.10	17.10
	NOV	I	9.121	1.00	4.47	0.64	0.61	16.68	16.68
		II	9.604	0.49	4.26	0.78	0.77	16.06	16.06
	DES	I	11.388	-0.34	4.24	0.06	0.07	10.33	10.33
		II	11.507	-1.61	5.00	0.76	0.54	6.90	6.90

22	JAN	I	10.565	0.36	3.56	-0.06	-0.07	12.15	12.15
		II	9.565	1.07	4.03	0.81	0.58	12.95	12.95
	FEB	I	9.481	-0.34	2.89	0.11	0.08	8.82	8.82
		II	9.243	-1.54	2.03	0.17	0.30	6.27	6.27
	MAR	I	9.817	-0.26	3.57	-0.09	-0.09	9.17	9.17
		II	11.016	-0.42	3.57	0.60	0.44	9.25	9.25
	APR	I	9.263	-0.89	2.62	-0.13	-0.14	6.79	6.79
		II	9.022	0.88	2.84	0.35	0.21	10.57	10.57
	MEI	I	6.474	-1.43	1.67	0.02	0.04	4.27	4.27
		II	7.054	0.74	3.01	0.85	0.59	6.30	6.30
	JUN	I	3.769	1.16	2.08	0.68	1.56	9.07	9.07
		II	4.606	-0.08	4.74	0.84	0.32	5.87	5.87
	JUL	I	2.511	-1.15	1.78	0.82	1.21	5.72	5.72
		II	3.128	-1.84	2.63	0.87	0.26	2.07	2.07
	AGU	I	1.246	-0.09	0.78	0.86	2.46	3.24	3.24
		II	1.999	0.07	2.25	0.97	1.81	4.28	4.28
	SEP	I	2.719	-0.16	4.19	0.98	1.00	4.18	4.18
		II	2.534	0.99	4.28	0.95	1.04	5.15	5.15
	OKT	I	4.560	0.29	4.66	0.85	0.90	5.62	5.62
		II	5.079	0.75	4.96	0.94	0.84	6.46	6.46
	NOV	I	9.121	-1.60	4.47	0.64	0.61	3.24	3.24
		II	9.604	-1.63	4.26	0.78	0.77	1.40	1.40
	DES	I	11.388	0.77	4.24	0.06	0.07	13.87	13.87
		II	11.507	2.22	5.00	0.76	0.54	18.25	18.25
23	JAN	I	10.565	-0.04	3.56	-0.06	-0.07	9.88	9.88
		II	9.565	-0.45	4.03	0.81	0.58	8.95	8.95
	FEB	I	9.481	0.66	2.89	0.11	0.08	11.24	11.24
		II	9.243	-0.16	2.03	0.17	0.30	9.56	9.56
	MAR	I	9.817	-1.04	3.57	-0.09	-0.09	5.98	5.98
		II	11.016	-1.56	3.57	0.60	0.44	5.29	5.29
	APR	I	9.263	-0.40	2.62	-0.13	-0.14	8.71	8.71
		II	9.022	0.12	2.84	0.35	0.21	9.23	9.23
	MEI	I	6.474	-0.57	1.67	0.02	0.04	5.64	5.64
		II	7.054	-0.22	3.01	0.85	0.59	5.96	5.96
	JUN	I	3.769	-0.22	2.08	0.68	1.56	6.93	6.93
		II	4.606	0.15	4.74	0.84	0.32	5.62	5.62
	JUL	I	2.511	-1.39	1.78	0.82	1.21	5.22	5.22
		II	3.128	0.86	2.63	0.87	0.26	4.49	4.49
	AGU	I	1.246	-0.28	0.78	0.86	2.46	9.14	9.14
		II	1.999	-1.73	2.25	0.97	1.81	14.30	14.30
	SEP	I	2.719	1.26	4.19	0.98	1.00	15.08	15.08
		II	2.534	-0.96	4.28	0.95	1.04	14.69	14.69
	OKT	I	4.560	-0.69	4.66	0.85	0.90	12.45	12.45
		II	5.079	-1.73	4.96	0.94	0.84	9.16	9.16
	NOV	I	9.121	-0.98	4.47	0.64	0.61	6.53	6.53
		II	9.604	-1.08	4.26	0.78	0.77	5.04	5.04
	DES	I	11.388	-1.48	4.24	0.06	0.07	4.85	4.85
		II	11.507	0.83	5.00	0.76	0.54	9.96	9.96



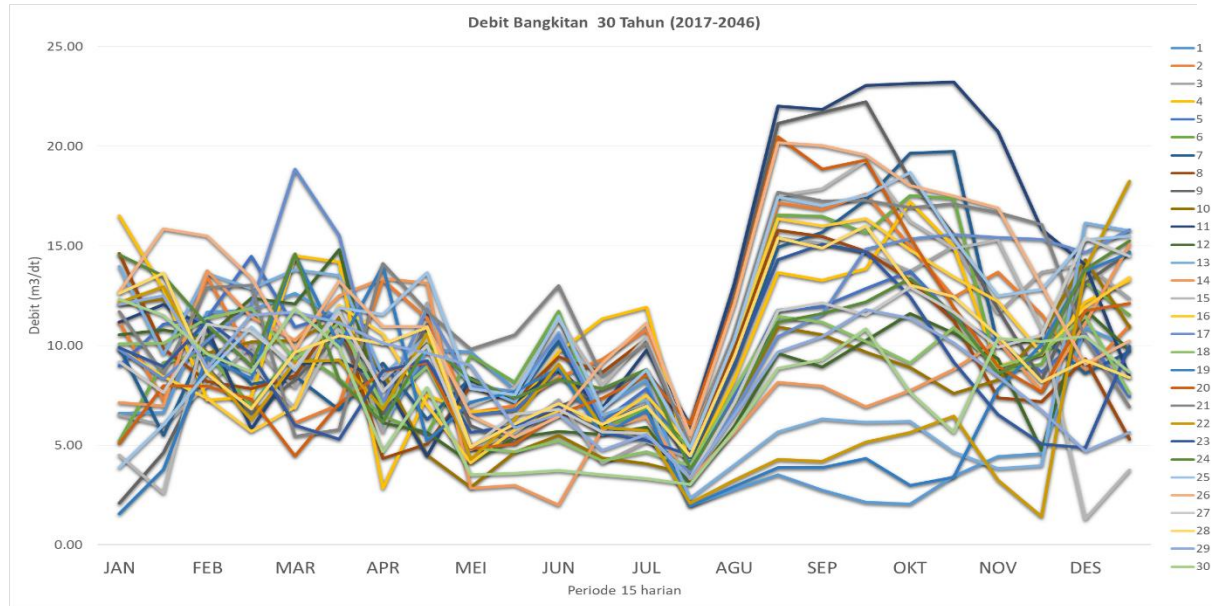
24	JAN	I	10.565	1.07	3.56	-0.06	-0.07	14.54	14.54
		II	9.565	0.58	4.03	0.81	0.58	13.47	13.47
	FEB	I	9.481	0.45	2.89	0.11	0.08	11.02	11.02
		II	9.243	-0.44	2.03	0.17	0.30	8.98	8.98
	MAR	I	9.817	1.27	3.57	-0.09	-0.09	14.61	14.61
		II	11.016	-1.93	3.57	0.60	0.44	8.23	8.23
	APR	I	9.263	-1.17	2.62	-0.13	-0.14	6.15	6.15
		II	9.022	0.70	2.84	0.35	0.21	10.05	10.05
	MEI	I	6.474	1.03	1.67	0.02	0.04	8.32	8.32
		II	7.054	-0.38	3.01	0.85	0.59	7.34	7.34
	JUN	I	3.769	-0.90	2.08	0.68	1.56	8.29	8.29
		II	4.606	1.10	4.74	0.84	0.32	7.84	7.84
	JUL	I	2.511	-0.22	1.78	0.82	1.21	8.80	8.80
		II	3.128	-0.86	2.63	0.87	0.26	3.80	3.80
	AGU	I	1.246	-1.50	0.78	0.86	2.46	7.07	7.07
		II	1.999	-0.06	2.25	0.97	1.81	11.17	11.17
	SEP	I	2.719	0.69	4.19	0.98	1.00	11.60	11.60
		II	2.534	0.23	4.28	0.95	1.04	12.17	12.17
	OKT	I	4.560	1.07	4.66	0.85	0.90	13.36	13.36
		II	5.079	-0.42	4.96	0.94	0.84	11.55	11.55
	NOV	I	9.121	-0.77	4.47	0.64	0.61	8.57	8.57
		II	9.604	0.39	4.26	0.78	0.77	9.60	9.60
	DES	I	11.388	0.62	4.24	0.06	0.07	13.82	13.82
		II	11.507	1.01	5.00	0.76	0.54	15.24	15.24
25	JAN	I	10.565	-1.73	3.56	-0.06	-0.07	3.86	3.86
		II	9.565	-0.14	4.03	0.81	0.58	6.02	6.02
	FEB	I	9.481	-0.21	2.89	0.11	0.08	8.63	8.63
		II	9.243	1.01	2.03	0.17	0.30	10.92	10.92
	MAR	I	9.817	-0.26	3.57	-0.09	-0.09	8.75	8.75
		II	11.016	0.82	3.57	0.60	0.44	11.88	11.88
	APR	I	9.263	0.95	2.62	-0.13	-0.14	11.55	11.55
		II	9.022	1.79	2.84	0.35	0.21	13.64	13.64
	MEI	I	6.474	0.65	1.67	0.02	0.04	7.82	7.82
		II	7.054	0.01	3.01	0.85	0.59	7.52	7.52
	JUN	I	3.769	1.61	2.08	0.68	1.56	11.49	11.49
		II	4.606	-0.01	4.74	0.84	0.32	6.76	6.76
	JUL	I	2.511	1.47	1.78	0.82	1.21	8.76	8.76
		II	3.128	0.23	2.63	0.87	0.26	4.81	4.81
	AGU	I	1.246	0.98	0.78	0.86	2.46	10.30	10.30
		II	1.999	1.08	2.25	0.97	1.81	17.45	17.45
	SEP	I	2.719	-0.77	4.19	0.98	1.00	17.01	17.01
		II	2.534	-0.05	4.28	0.95	1.04	17.53	17.53
	OKT	I	4.560	1.33	4.66	0.85	0.90	18.68	18.68
		II	5.079	-0.99	4.96	0.94	0.84	15.33	15.33
	NOV	I	9.121	-0.17	4.47	0.64	0.61	12.49	12.49
		II	9.604	0.49	4.26	0.78	0.77	12.81	12.81
	DES	I	11.388	0.93	4.24	0.06	0.07	15.30	15.30
		II	11.507	0.78	5.00	0.76	0.54	15.48	15.48

26	JAN	I	10.565	0.67	3.56	-0.06	-0.07	12.69	12.69
		II	9.565	2.53	4.03	0.81	0.58	15.85	15.85
	FEB	I	9.481	2.02	2.89	0.11	0.08	15.49	15.49
		II	9.243	1.22	2.03	0.17	0.30	13.39	13.39
	MAR	I	9.817	0.08	3.57	-0.09	-0.09	9.79	9.79
		II	11.016	1.21	3.57	0.60	0.44	13.21	13.21
	APR	I	9.263	0.80	2.62	-0.13	-0.14	10.95	10.95
		II	9.022	0.67	2.84	0.35	0.21	10.96	10.96
	MEI	I	6.474	-0.10	1.67	0.02	0.04	6.49	6.49
		II	7.054	-1.14	3.01	0.85	0.59	5.38	5.38
	JUN	I	3.769	0.13	2.08	0.68	1.56	6.43	6.43
		II	4.606	2.09	4.74	0.84	0.32	9.12	9.12
	JUL	I	2.511	0.80	1.78	0.82	1.21	11.12	11.12
		II	3.128	0.33	2.63	0.87	0.26	5.52	5.52
	AGU	I	1.246	1.15	0.78	0.86	2.46	12.09	12.09
		II	1.999	-0.30	2.25	0.97	1.81	20.18	20.18
	SEP	I	2.719	-0.28	4.19	0.98	1.00	20.04	20.04
		II	2.534	-1.30	4.28	0.95	1.04	19.54	19.54
	OKT	I	4.560	-0.03	4.66	0.85	0.90	18.02	18.02
		II	5.079	1.18	4.96	0.94	0.84	17.49	17.49
	NOV	I	9.121	0.99	4.47	0.64	0.61	16.90	16.90
		II	9.604	-1.10	4.26	0.78	0.77	13.01	13.01
	DES	I	11.388	-0.59	4.24	0.06	0.07	9.05	9.05
		II	11.507	0.01	5.00	0.76	0.54	10.21	10.21
27	JAN	I	10.565	-0.38	3.56	-0.06	-0.07	9.19	9.19
		II	9.565	-0.97	4.03	0.81	0.58	7.63	7.63
	FEB	I	9.481	0.64	2.89	0.11	0.08	11.07	11.07
		II	9.243	0.50	2.03	0.17	0.30	10.71	10.71
	MAR	I	9.817	-0.22	3.57	-0.09	-0.09	8.91	8.91
		II	11.016	0.69	3.57	0.60	0.44	11.65	11.65
	APR	I	9.263	-0.45	2.62	-0.13	-0.14	7.68	7.68
		II	9.022	0.55	2.84	0.35	0.21	10.00	10.00
	MEI	I	6.474	-1.05	1.67	0.02	0.04	4.88	4.88
		II	7.054	0.65	3.01	0.85	0.59	6.54	6.54
	JUN	I	3.769	-1.10	2.08	0.68	1.56	6.80	6.80
		II	4.606	0.19	4.74	0.84	0.32	5.66	5.66
	JUL	I	2.511	-0.98	1.78	0.82	1.21	5.58	5.58
		II	3.128	-0.46	2.63	0.87	0.26	3.33	3.33
	AGU	I	1.246	2.58	0.78	0.86	2.46	7.13	7.13
		II	1.999	1.20	2.25	0.97	1.81	11.75	11.75
	SEP	I	2.719	0.61	4.19	0.98	1.00	12.13	12.13
		II	2.534	-1.08	4.28	0.95	1.04	11.53	11.53
	OKT	I	4.560	1.14	4.66	0.85	0.90	12.92	12.92
		II	5.079	-0.02	4.96	0.94	0.84	11.68	11.68
	NOV	I	9.121	-0.29	4.47	0.64	0.61	9.91	9.91
		II	9.604	0.33	4.26	0.78	0.77	10.51	10.51
	DES	I	11.388	0.99	4.24	0.06	0.07	15.39	15.39
		II	11.507	0.36	5.00	0.76	0.54	14.48	14.48

28	JAN	I	10.565	0.64	3.56	-0.06	-0.07	12.62	12.62
		II	9.565	1.29	4.03	0.81	0.58	13.62	13.62
	FEB	I	9.481	-0.45	2.89	0.11	0.08	8.58	8.58
		II	9.243	-1.21	2.03	0.17	0.30	6.80	6.80
	MAR	I	9.817	-0.11	3.57	-0.09	-0.09	9.65	9.65
		II	11.016	0.03	3.57	0.60	0.44	10.49	10.49
	APR	I	9.263	0.35	2.62	-0.13	-0.14	10.07	10.07
		II	9.022	0.73	2.84	0.35	0.21	10.90	10.90
	MEI	I	6.474	-1.06	1.67	0.02	0.04	4.90	4.90
		II	7.054	0.23	3.01	0.85	0.59	6.06	6.06
	JUN	I	3.769	-0.23	2.08	0.68	1.56	7.07	7.07
		II	4.606	0.35	4.74	0.84	0.32	6.05	6.05
	JUL	I	2.511	0.22	1.78	0.82	1.21	6.96	6.96
		II	3.128	0.35	2.63	0.87	0.26	4.46	4.46
	AGU	I	1.246	1.04	0.78	0.86	2.46	9.44	9.44
		II	1.999	-0.30	2.25	0.97	1.81	15.39	15.39
	SEP	I	2.719	-0.86	4.19	0.98	1.00	14.89	14.89
		II	2.534	0.69	4.28	0.95	1.04	16.01	16.01
	OKT	I	4.560	-1.02	4.66	0.85	0.90	13.03	13.03
		II	5.079	0.52	4.96	0.94	0.84	12.45	12.45
	NOV	I	9.121	-0.27	4.47	0.64	0.61	10.45	10.45
		II	9.604	-1.04	4.26	0.78	0.77	8.17	8.17
	DES	I	11.388	-0.46	4.24	0.06	0.07	9.26	9.26
		II	11.507	-0.78	5.00	0.76	0.54	8.38	8.38
29	JAN	I	10.565	0.36	3.56	-0.06	-0.07	12.05	12.05
		II	9.565	0.84	4.03	0.81	0.58	12.50	12.50
	FEB	I	9.481	-0.31	2.89	0.11	0.08	8.87	8.87
		II	9.243	1.30	2.03	0.17	0.30	11.53	11.53
	MAR	I	9.817	0.54	3.57	-0.09	-0.09	11.66	11.66
		II	11.016	-0.07	3.57	0.60	0.44	11.15	11.15
	APR	I	9.263	0.40	2.62	-0.13	-0.14	10.10	10.10
		II	9.022	0.17	2.84	0.35	0.21	9.62	9.62
	MEI	I	6.474	1.44	1.67	0.02	0.04	8.98	8.98
		II	7.054	-1.99	3.01	0.85	0.59	5.84	5.84
	JUN	I	3.769	-0.39	2.08	0.68	1.56	6.55	6.55
		II	4.606	-0.26	4.74	0.84	0.32	4.74	4.74
	JUL	I	2.511	0.44	1.78	0.82	1.21	5.54	5.54
		II	3.128	-0.44	2.63	0.87	0.26	3.34	3.34
	AGU	I	1.246	0.29	0.78	0.86	2.46	6.49	6.49
		II	1.999	-1.29	2.25	0.97	1.81	9.67	9.67
	SEP	I	2.719	1.25	4.19	0.98	1.00	10.43	10.43
		II	2.534	1.16	4.28	0.95	1.04	11.80	11.80
	OKT	I	4.560	0.14	4.66	0.85	0.90	11.35	11.35
		II	5.079	-0.20	4.96	0.94	0.84	10.12	10.12
	NOV	I	9.121	-0.48	4.47	0.64	0.61	8.46	8.46
		II	9.604	-0.98	4.26	0.78	0.77	6.74	6.74
	DES	I	11.388	-1.55	4.24	0.06	0.07	4.68	4.68
		II	11.507	-0.89	5.00	0.76	0.54	5.64	5.64

30	JAN	I	10.565	0.38	3.56	-0.06	-0.07	12.32	12.32
		II	9.565	0.20	4.03	0.81	0.58	11.50	11.50
	FEB	I	9.481	-0.03	2.89	0.11	0.08	9.57	9.57
		II	9.243	-0.36	2.03	0.17	0.30	8.68	8.68
	MAR	I	9.817	0.52	3.57	-0.09	-0.09	11.84	11.84
		II	11.016	-0.65	3.57	0.60	0.44	9.92	9.92
	APR	I	9.263	-1.62	2.62	-0.13	-0.14	4.65	4.65
		II	9.022	-0.11	2.84	0.35	0.21	7.87	7.87
	MEI	I	6.474	-1.83	1.67	0.02	0.04	3.51	3.51
		II	7.054	-1.20	3.01	0.85	0.59	3.57	3.57
	JUN	I	3.769	0.21	2.08	0.68	1.56	3.71	3.71
		II	4.606	-0.44	4.74	0.84	0.32	3.50	3.50
	JUL	I	2.511	-0.53	1.78	0.82	1.21	3.31	3.31
		II	3.128	-0.17	2.63	0.87	0.26	3.02	3.02
	AGU	I	1.246	0.47	0.78	0.86	2.46	5.74	5.74
		II	1.999	0.14	2.25	0.97	1.81	8.83	8.83
	SEP	I	2.719	0.71	4.19	0.98	1.00	9.27	9.27
		II	2.534	1.42	4.28	0.95	1.04	10.84	10.84
	OKT	I	4.560	-1.43	4.66	0.85	0.90	7.63	7.63
		II	5.079	-1.28	4.96	0.94	0.84	5.64	5.64
	NOV	I	9.121	1.26	4.47	0.64	0.61	10.33	10.33
		II	9.604	0.02	4.26	0.78	0.77	10.20	10.20
	DES	I	11.388	-0.21	4.24	0.06	0.07	10.46	10.46
		II	11.507	-0.93	5.00	0.76	0.54	8.66	8.66

(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 4.3.** Fluktuasi Debit Bangkitan 30 Tahun.  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

### **4.3. Analisis Kebutuhan Air**

Secara umum analisa kebutuhan air dalam perencanaan dan pengoperasian Wduk Titab merupakan analisa untuk mengetahui jumlah kebutuhan air irigasi dan air baku serta analisa untuk potensi PLTA dari waduk Titab. Kebutuhan air irigasi ditentukan dari pola tanam eksisting dan luas areal irigasi di Kecamatan Seririt, Buleleng. Sedangkan kebutuhan air baku sendiri ditentukan berdasarkan jumlah penduduk terlayani yaitu penduduk Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar, selama tahun prediksi.

#### **4.3.1. Analisis kebutuhan air irigasi**

##### **4.3.1.1. Kondisi eksisting pemanfaatan air irigasi**

Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan di lokasi Waduk Titab, ada beberapa kondisi/aspek pemanfaatan irigasi yang harus diketahui sebelum merencanakan pengoperasian Waduk Titab antara lain sebagai berikut :

1. Pola tanam di kecamatan Seririt selama 3 (tiga) musim tanam yaitu dengan model pola tanam padi – padi – palawija, anggur
2. Luas area tanam eksisting sebesar 1794.82 ha.

##### **4.3.1.2. Perhitungan Curah Hujan Efektif**

Curah hujan efektif merupakan curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhannya untuk memenuhi kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman, perkolasi dan lain – lain. Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung pada jenis tanaman.

Berikut ini adalah contoh perhitungan curah hujan efektif pada bulan Januari periode 1 :

Mengurutkan data curah hujan efektif.

- Menghitung Curah Hujan efektif dengan peluang keandalan 80%.

$$R_{80} = (n/5) + 1 : n = \text{jumlah data} =$$

$$10 \quad R_{80} = (10/5) + 1 = 3$$

- Dari data curah hujan yang telah diurutkan didapatkan 3 peringkat terbawah sebagai  $R_{80}$  nya (Tabel 4.6).

- Mengitung curah hujan efektif,  $Re$  tiap jenis tanaman :

$$\begin{aligned} \text{➤ } Re_{\text{padi}} &= (R_{80} \times 70\%)/15 = (178,44 \times 0.7)/15 \\ &= 8,33 \text{ mm/15 hari (Tabel 4.7)} \end{aligned}$$

$$\text{➤ } Re_{\text{polowijo}} : (\text{Tabel 4.7})$$

$$50\% \quad R_{80} \text{ Januari periode } 1 = 0,5 \times 178,44 = 89,22 \text{ mm/15 hari}$$

$$Re \text{ Januari} = 89,22 + 63,64 = 152,86 \text{ mm/bulan}$$

$$Eto = 149,51 \text{ mm/bulan}$$

$$Re_{\text{polowijo}} = fD(1,25 \times R_{50}^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \cdot Eto}$$

$$fD = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 0^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times D^3)$$

$$fD = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 0^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times 100^3) = 0,76$$

$$Re_{\text{polowijo}} = 0,76 \times (1,25 \times 152,86^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times 149,51} = 80,02 \text{ mm/bulan}$$

$$\text{➤ } Re_{\text{anggur}} : (\text{Tabel 4.7})$$

$$60\% \quad R_{80} \text{ Januari periode } 1 = 0,6 \times 178,44 = 107,06 \text{ mm/15 hari}$$

$$Re \text{ Januari} = 107,06 + 76,37 = 183,43 \text{ mm/bulan}$$

$$Eto = 149,51 \text{ mm/bulan}$$

$$Re_{\text{anggur}} = fD(1,25 \times R_{60}^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \cdot Eto}$$

$$fD = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 0^2) + (2,32 \times 13 \times 10^{-7} \times D^3)$$

$$fD = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 0^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times 130^3) = 0,61$$

$$Re_{\text{anggur}} = 0,61 \times (1,25 \times 183,43^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times 149,51} = 75,04 \text{ mm/bulan}$$

**Tabel 4.6. Curah Hujan Efektif Gabungan ( $R_{80}$ )**

No	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	Jan-1	Jan-2	Feb-1	Feb-2	Mar-1	Mar-2	Apr-1	Apr-2	Mei-1	Mei-2	Jun-1	Jun-2	Jul-1	Jul-2	Ags-1	Ags-2	Sep-1	Sep-2	Okt-1	Okt-2	Nov-1	Nov-2	Des-1	Des-2
1	321.3	325.93	341.83	278.47	329.33	349.57	286.75	253.84	192.59	289.75	146.61	345.7	122.34	180.51	39.177	161.52	294.61	317.05	296.82	342.6	349.41	384.46	398.24	407.66
2	310.71	292.89	227.21	242.11	329.19	315.23	255.91	236.38	147.57	168.98	138.85	191.67	115.03	115.82	23.378	80.041	183.24	108.17	272.49	205.68	319.23	241.06	315.6	368.75
3	285.53	285.46	225.34	223.2	256.12	288.8	212.87	230.24	144.85	161.64	122.83	107.2	40.404	89.299	11.945	24.469	25.308	48.67	157.13	203.85	288.59	230.23	309.6	346.14
4	268.22	227.71	210.58	197.94	227.82	243.97	211.16	225.73	135.89	159.98	57.329	103.83	27.578	38.354	7.2309	24.352	11.539	13.08	118.04	93.359	273.33	230.23	299.68	322.74
5	243.28	224.14	201.37	197.82	198.05	243.09	187.84	194.54	107.98	156.97	37.444	39.038	22.238	32.659	5.0018	16.893	9.1777	12.237	108.28	85.367	209.57	187.41	283.57	204.34
6	240.11	197.3	198.3	183.35	151.91	208	175.47	185.42	94.012	150.21	26.686	13.901	17.4	27.118	0.7477	4.0195	8.003	8.3434	67.069	74.426	198.87	180.14	275.13	194.42
7	194.89	168.33	159.22	169.54	149.99	187.85	115.49	163.08	89.317	112.6	22.893	10.012	16.138	21.842	0.7477	2.7811	6.1185	7.5539	45.353	48.844	188.12	168.37	213.73	193.79
8	178.44	127.28	157.52	154.31	149	184.72	98.814	73.429	85.377	108.46	16.443	6.1317	7.6793	18.851	0	1.7198	1.3906	5.7576	15.296	4.1271	132.37	153.25	210.49	150.82
9	140.98	114.52	137.78	150.1	143	144.64	88.332	39.451	54.162	68.124	5.7466	4.8603	1.893	13.623	0	0.7477	0	1.3906	7.4362	3.619	129.64	92.729	118.74	147.44
10	51.256	43.117	129.17	139.24	107.12	113.4	72.122	153.99	28.512	19.256	5.0755	0	0	0	0	0	0	0	4.1271	0.5562	69.199	308.73	104.85	93.554

(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Tabel 4.7.** Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi (Re Padi), Tanaman Polowijo (Re Polowijo), dan Tanaman Anggur (Re Anggur)

Bulan	Periode	Re 80% mm/15hr	Re Padi mm/hari	50% Re80% mm/15hr	Re mm/bh	Eto mm/bln	Re Pal mm/bln	Re Pal mm/hari	60% Re80% mm/15hr	Re mm/bln	Eto mm/bln	Re Anggur mm/bln	Re Anggur mm/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Jan	Jan-1	178.44	8.33	89.22	152.86	149.51	80.02	2.58	107.06	183.43	149.51	75.04	2.42
	Jan-2	127.28	5.94	63.64				2.58	76.37				2.42
Feb	Feb-1	157.52	7.35	78.76	155.92	132.08	78.34	2.70	94.51	187.10	132.08	73.45	2.53
	Feb-2	154.31	7.20	77.16				2.70	92.59				2.53
Mar	Mar-1	149.00	6.95	74.50	166.86	138.31	84.15	2.71	89.40	200.23	138.31	78.88	2.54
	Mar-2	184.72	8.62	92.36				2.71	110.83				2.54
Apr	Apr-1	98.81	4.61	49.41	86.12	122.24	45.89	1.53	59.29	103.35	122.24	43.18	1.44
	Apr-2	73.43	3.43	36.71				1.53	44.06				1.44
Mei	Mei-1	85.38	3.98	42.69	96.92	123.14	50.97	1.64	51.23	116.30	123.14	47.92	1.55
	Mei-2	108.46	5.06	54.23				1.64	65.07				1.55
Jun	Jun-1	16.44	0.77	8.22	11.29	117.35	6.17	1.70	9.87	13.54	117.35	6.13	1.60
	Jun-2	6.13	0.29	3.07				0.21	3.68				0.20
Jul	Jul-1	7.68	0.36	3.84	13.27	125.28	7.59	0.24	4.61	15.92	125.28	7.46	0.24
	Jul-2	18.85	0.88	9.43				0.24	11.31				0.24
Ags	Ags-1	0.00	0.00	0.00	0.86	4.22	-1.40	0.00	0.00	1.03	4.22	-1.01	0.00
	Ags-2	1.72	0.08	0.86				0.00	1.03				0.00
Sep	Sep-1	1.39	0.06	0.70	3.57	140.93	0.66	0.02	0.83	4.29	140.93	1.01	0.03
	Sep-2	5.76	0.27	2.88				0.02	3.45				0.03
Okt	Okt-1	15.30	0.71	7.65	9.71	146.58	5.45	0.18	9.18	11.65	146.58	5.49	0.18
	Okt-2	4.13	0.19	2.06				0.18	2.48				0.18
Nov	Nov-1	132.37	6.18	66.18	142.81	141.54	74.18	2.47	79.42	171.37	141.54	69.59	2.32
	Nov-2	153.25	7.15	76.63				2.47	91.95				2.32
Des	Des-1	210.49	9.82	105.24	180.65	142.28	90.83	2.93	126.29	216.78	142.28	85.12	2.75
	Des-2	150.82	7.04	75.41				2.93	90.49				2.75

(Sumber : Hasil Perhitungan)

#### 4.3.1.3. Perhitungan Kebutuhan Air Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan dipengerahui oleh evapotranspirasi potensial dan perkolasi dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh *Van de Goor dan Zijlstra (1968)*.

Berikut ini adalah contoh perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan pada bulan Januari :

1. Evapotranspirasi Potensial,  $Eto = 4,82 \text{ mm/hari}$
2. Evaporasi air terbuka,  $Eo$   
 $Eo = 1,1 \times Eto = 1,1 \times 4,82 = 5,31 \text{ mm/hari}$
3. Perkolasi,  $P = 2 \text{ mm/hari}$
4. Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi,  $M$   
 $M = Eo + P = 5,31 + 2 = 7,31$
5. Jangka waktu penyiapan lahan,  $T = 31 \text{ hari}$

6. Kebutuhan air yang dibutuhkan untuk penjenjuran, S  
 $S = 150 + 50 = 200 \text{ mm}$
7.  $K = M \times T/S = 7,31 \times 31/200 = 1,13$
8. Kebutuhan air irigasi di tingkat sawah untuk  
 penyiapan lahan, IR

$$IR = \frac{M \cdot e^k}{(e^k - 1)} = \frac{7,31 \cdot e^{1,13}}{(e^{1,13} - 1)} = 8,90 \text{ mm/hari}$$

$$= 1,03 \frac{lt}{dt} / ha$$

**Tabel 4.8.** Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

No	Parameter	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Eto	mm/hari	4.82	4.55	4.46	4.07	3.97	3.91	4.04	4.22	4.70	4.73	4.72	4.59
2	$Eo = 1.1 \times Eto$	mm/hari	5.31	5.01	4.91	4.48	4.37	4.30	4.45	4.64	5.17	5.20	5.19	5.05
3	P	mm/hari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	$M = Eo + P$	mm/hari	7.31	7.01	6.91	6.48	6.37	6.30	6.45	6.64	7.17	7.20	7.19	7.05
5	T	hari	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
6	S	mm/hari	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
7	$k = MT/S$		1.13	1.02	1.07	0.97	0.99	0.95	1.00	1.03	1.08	1.12	1.08	1.09
8	$LP = (M \cdot ek)/(ek - 1)$	mm/hari	8.90	9.98	8.70	8.18	7.76	7.78	7.85	7.87	8.59	8.53	8.61	8.88
		l/dt/ha	1.03	1.15	1.01	0.95	0.90	0.90	0.91	0.91	0.99	0.99	1.00	1.03

(Sumber : Hasil Perhitungan)

#### 4.3.1.4. Perencanaan Pola Tanam

Setiap tanaman memiliki kebutuhan air dan masa tanam yang berbeda. Selain itu keterbatasan debit air yang tersedia mengakibatkan tidak semua tanaman dapat diairi. Agar air yang dibutuhkan lebih efisien, maka diperlukan pengaturan pola tanam dan jadwal tanam yang tepat.

Musim tanam pada studi ini adalah sebagai berikut:

1. Musim Tanam Hujan : November - Februari
2. Musim Tanam Kemarau I : Maret - Juni
3. Musim Tanam Kemarau II : Juli – Oktober

Alternatif awal masa tanam pada studi ini adalah sebagai berikut :

1. Alternatif 1 : Awal masa tanam November I
2. Alternatif 2 : Awal masa tanam November II
3. Alternatif 3 : Awal masa tanam Desember I
4. Alternatif 4 : Awal masa tanam Desember II
5. Alternatif 5 : Awal masa tanam Januari I
6. Alternatif 6 : Awal masa tanam Januari II

Berikut ini adalah perhitungan Alternatif Pola Tanam 1 pada daerah isigasi Saba dan Puluran dengan masa awal tanam bulan November I. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 2-6 terdapat pada Lampiran.

**Tabel 4.9.** Perhitungan Alternatif Pola Tanam Nopember 1 D.I. Saba

1	Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT					
2	Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II				
3	Pola Tanam		LP	Padi I										LP	Padi II										Palawija					
				LP											LP															
4	ETo	mm/hari	Anggur																											
5	P	mm/hari	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
6	Re Padi	mm/hari	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43	3.98	5.06	0.77	0.29	0.36	0.88	0.00	0.08	0.06	0.27	0.71	0.19				
7	WLR	mm/hari					1.65	1.65	1.65	1.65					1.65	1.65	1.65	1.65												
8	padi	C1	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00										
9		C2	LP	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00									
10		C	LP	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	LP	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	0.50									
11		ETc	8.61	8.61	4.06	4.64	5.76	6.13	5.58	5.08	4.57	8.70	8.18	3.61	4.01	4.75	4.97	4.79	4.51	4.14	2.11									
12		NFR	mm/hari	4.44	3.46	0.00	0.00	1.09	3.84	1.88	1.53	0.00	2.08	5.57	2.18	3.68	3.34	7.85	8.16	6.15	5.26	4.11								
13			l/dt/Ha	0.51	0.40	0.00	0.00	0.13	0.44	0.22	0.18	0.00	0.24	0.65	0.25	0.43	0.39	0.91	0.95	0.71	0.61	0.48								
14		DR	l/dt/Ha	0.79	0.62	0.00	0.00	0.19	0.69	0.34	0.27	0.00	0.37	1.00	0.39	0.66	0.60	1.41	1.46	1.10	0.94	0.74								
15		DR	l/dt/Ha	0.79	0.62	0.00	0.00	0.19	0.69	0.34	0.27	0.00	0.37	1.00	0.39	0.66	0.60	1.41	1.46	1.10	0.94	0.74								
16		Re	mm/hari	2.47	2.47	2.93	2.93	2.58	2.58	2.70	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18			
17		palawija	C1	0																		0.5	0.59	0.96	1.05	1.02	0.95			
18	C2		0.95																		0	0.5	0.59	0.96	1.05	1.02				
19	C		0.48																		0.25	0.55	0.78	1.01	1.04	0.99				
20	ETc		2.24																		1.05	2.30	3.64	4.72	4.89	4.66				
21	NFR		mm/hari	1.77																	3.05	4.30	5.62	6.70	6.72	6.48				
22			l/dt/Ha	0.21																	0.35	0.50	0.65	0.78	0.78	0.75				
23	DR		l/dt/Ha	0.32																	0.55	0.77	1.01	1.20	1.20	1.16				
24	DR	l/dt/Ha	0.32																	0.55	0.77	1.01	1.20	1.20	1.16					
25	anggur	Re	mm/hari	2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.00	0.00	0.03	0.03	0.18	0.18				
26		C	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.68	0.70	0.70	0.70	0.70	0.75				
27		ETc	3.54	3.54	3.21	3.21	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	2.90	2.65	2.65	2.58	2.58	2.54	2.54	2.63	2.75	2.87	2.95	3.29	3.29	3.31	3.55				
28		NFR	mm/hari	3.22	3.22	2.47	2.47	2.96	2.96	2.66	2.66	2.58	2.36	3.21	3.21	3.04	3.04	2.95	4.34	4.39	4.51	4.87	4.95	5.25	5.25	5.13	5.37			
29			l/dt/Ha	0.37	0.37	0.29	0.29	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.27	0.37	0.37	0.35	0.35	0.34	0.50	0.51	0.52	0.56	0.57	0.61	0.61	0.60	0.62			
30		DR	l/dt/Ha	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	0.96			
31		DR	l/dt/Ha	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	0.96			

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.10.** Perhitungan Alternatif Pola Tanam Nopember 1 D.I. Puluran

No	Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT					
	Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II				
3	Pola Tanam		LP	Padi I										LP	Padi II										Palawija					
			LP											LP																
														LP																
2	ETo	mm/hari	4.72	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.55	4.55	4.46	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97	3.91	3.91	3.91	4.04	4.04	4.22	4.22	4.70	4.70	4.73	4.73			
3	P	mm/hari	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
4	Re Padi	mm/hari	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43	3.98	5.06	0.77	0.29	0.36	0.88	0.00	0.08	0.06	0.27	0.71	0.19				
5	WLR	mm/hari					1.65	1.65	1.65	1.65					1.65	1.65	1.65	1.65												
6	padi	C1	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00										
7		C2	LP	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00									
8		C	LP	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	LP	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	0.50									
9		ETc	8.61	8.61	4.06	4.64	5.76	6.13	5.58	5.08	4.57	8.70	8.18	3.61	4.01	4.75	4.97	4.79	4.51	4.14	2.11									
10		NFR	mm/hari	4.44	3.46	0.00	0.00	1.09	3.84	1.88	1.53	0.00	2.08	5.57	2.18	3.68	3.34	7.85	8.16	6.15	5.26	4.11								
11			(l/dt/Ha)	0.51	0.40	0.00	0.00	0.13	0.44	0.22	0.18	0.00	0.24	0.65	0.25	0.43	0.39	0.91	0.95	0.71	0.61	0.48								
12			DR	(l/dt/Ha)	0.79	0.62	0.00	0.00	0.19	0.69	0.34	0.27	0.00	0.37	1.00	0.39	0.66	0.60	1.41	1.46	1.10	0.94	0.74							
13		DR	(l/dt/Ha)	0.79	0.62	0.00	0.00	0.19	0.69	0.34	0.27	0.00	0.37	1.00	0.39	0.66	0.60	1.41	1.46	1.10	0.94	0.74								
14		Re	mm/hari	2.47	2.47	2.93	2.93	2.58	2.58	2.70	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18			
15	palawija	C1	0.75																		1.00	1.00	0.82	0.45	0	0.50				
16		C2	0.50																		0.75	1.00	1.00	0.82	0.45	0				
17		C	0.63																		0.88	1.00	0.91	0.64	0.23	0.25				
18		ETc	2.95																		3.69	4.22	4.27	2.98	1.06	1.18				
19		NFR	mm/hari	2.48																		5.69	6.22	6.25	4.96	2.89	3.01			
20			(l/dt/Ha)	0.29																		0.66	0.72	0.73	0.58	0.34	0.35			
21			DR	(l/dt/Ha)	0.44																	1.02	1.11	1.12	0.89	0.52	0.54			
22	DR	(l/dt/Ha)	0.44																		1.02	1.11	1.12	0.89	0.52	0.54				
23	anggur	Re	mm/hari	2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.00	0.00	0.03	0.03	0.18	0.18			
24		C	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.75				
25		ETc	3.54	3.54	3.21	3.21	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	2.90	2.65	2.65	2.58	2.58	2.54	2.54	2.63	2.75	2.87	2.95	3.29	3.29	3.31	3.55				
26		NFR	mm/hari	3.22	3.22	2.47	2.47	2.96	2.96	2.66	2.66	2.58	2.36	3.21	3.21	3.04	3.04	2.95	4.34	4.39	4.51	4.87	4.95	5.25	5.25	5.13	5.37			
27			(l/dt/Ha)	0.37	0.37	0.29	0.29	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.27	0.37	0.37	0.37	0.35	0.35	0.34	0.50	0.51	0.52	0.56	0.57	0.61	0.61	0.60	0.62		
28			DR	(l/dt/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	0.96		
29		DR	(l/dt/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	0.96			

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berikut ini adalah penjelasan perhitungan Alternatif Pola Tanam 1 pada Tabel 4.9

1. Baris (1) dan (2) : Bulan dan Periode
2. Baris (3) : Pola tanam
3. Baris (4) : Evapotranspirasi Potensial, Eto (mm/hari) Perhitungan Eto terdapat pada Tabel 4.2
4. Baris (5) : Perkolasi = 2 mm/hari
5. Baris (6) : Curah hujan efektif untuk tanaman padi,  $Re_{padi}$  (mm/hari), Perhitungan  $Re_{padi}$  terdapat pada Tabel 4.7
6. Baris (7) : Pergantian Lapisan Air (mm/hari)
7. Baris (8), (9) : Koefisien tanaman padi,  $c_1$ , dan  $c_2$
8. Baris (10) : Koefisien rata-rata tanaman padi,  $c$
9. Baris (11) : Etc (mm/hari) =  $Eto \times c$
10. Baris (12) : Kebutuhan air untuk tanaman padi, NFR

$$NFR = Etc + P - Re_{padi} + WLR$$

dimana

NFR = *Need Field Requirement* (kebutuhan air di sawah) (mm/hari)

Etc =  $Eto \times c$  (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

$Re_{padi}$  = Curah hujan efektif padi (mm/hari)

WLR = *Water Layer Requirement* (pergantian lapisan air) (mm/hari)

11. Kolom (13) :  $NFR = Kolom (13) \times 0,1157$  (liter/detik/Ha)

12. Kolom (14), (15) : Kebutuhan air untuk irigasi di intake, DR (liter/detik/Ha)

$$DR = NFR / EI$$

dimana :

EI = Efisiensi Irigasi. Besarnya kehilangan air pada saluran primer (80%), sekunder (90%), dan tersier (90%)

$$\text{Besar EI} = 80\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$$

13. Baris (16) : Curah hujan efektif untuk tanaman polowijo,  $Re_{\text{polowijo}}$  (mm/hari). Perhitungan  $Re_{\text{polowijo}}$  terdapat pada Tabel 4.7
14. Baris (17), (18) : Koefisien tanaman polowijo,  $c_1$ , dan  $c_2$
15. Baris (19) : Koefisien rata-rata tanaman polowijo,  $c$
16. Baris (20) : Etc (mm/hari) =  $Eto \times c$
17. Baris (21) : Kebutuhan air untuk tanaman polowijo, NFR

$$NFR = Etc + P -$$

$Re_{\text{polowijo}}$  dimana :

NFR = *Need Field Requirement*  
(kebutuhan air di sawah) (mm/hari)

Etc =  $Eto \times c$  (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

$Re_{\text{polowijo}}$  = Curah hujan efektif padi (mm/hari)

18. Baris (22) :  $NFR = \text{Kolom (21)} \times 0,1157$   
(liter/detik/Ha)
  19. Baris (23), (24) : Kebutuhan air untuk irigasi di intake, DR (liter/detik/Ha)
- $$DR = NFR / EI$$

dimana :

EI = Efisiensi Irigasi. Besarnya kehilangan air pada saluran primer (80%), sekunder (90%), dan tersier (90%)

$$\text{Besar EI} = 80\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$$

20. Baris (25) : Curah hujan efektif untuk tanaman anggur,  $Re_{\text{anggur}}$  (mm/hari). Perhitungan  $Re_{\text{anggur}}$  terdapat pada Tabel 4.7
21. Baris (26) : Koefisien tanaman polowijo, c
22. Baris (27) : Etc (mm/hari) =  $Eto \times c$
23. Baris (28) : Kebutuhan air untuk tanaman anggur, NFR

$$NFR = Etc + P - Re_{\text{anggur}}$$

dimana :

$NFR$  = *Need Field Requirement*  
(kebutuhan air di sawah) (mm/hari)

$Etc$  =  $Eto \times c$  (mm/hari)

$P$  = Perkolasi (mm/hari)

$Re_{\text{polowijo}}$  = Curah hujan efektif padi (mm/hari)

24. Baris (29) :  $NFR = \text{Kolom (21)} \times 0,1157$   
(liter/detik/Ha)

25. Baris (30), (31) : Kebutuhan air untuk irigasi di intake, DR (liter/detik/Ha)

$$DR = NFR / EI$$

dimana :

$EI$  = Efisiensi Irigasi. Besarnya kehilangan air pada saluran primer (80%), sekunder (90%), dan tersier (90%)

Besar  $EI = 80\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$



**Tabel 4.11. Kebutuhan Air Irigasi Nopember I D.I. Saba**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	1.86	1.84	1.01	1.13	1.62	1.70	1.60	1.50	1.12	1.84	1.76	0.94	1.33	1.46	1.52	1.50	1.15	1.09	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.77	1.01	1.20	1.23	1.19	
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.85	0.87	0.89	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi	0.45	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.45						
	Palawija	0.33																	0.33	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
	Anggur	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	1170.47	2009.38	1097.35	1234.21	1760.66	1853.69	1738.47	1634.70	1215.92	2009.48	1921.97	1021.53	1447.46	1591.65	1660.43	1632.07	1257.71	1185.46	458.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	343.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	251.99	838.28	1099.81	1310.48	1344.16	1298.06	
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	254.45	261.21	267.76	272.40	290.83	290.83	0.00	0.00
Total		1513.88	2009.38	1097.35	1234.21	1760.66	1853.69	1738.47	1634.70	1215.92	2009.48	1921.97	1021.53	1447.46	1591.65	1660.43	1632.07	1512.16	1446.58	977.87	1110.69	1390.64	1601.31	1344.16	1298.06

*(Sumber : Hasil Perhitungan)***Tabel 4.12. Kebutuhan Air Irigasi Nopember II D.I. Saba**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	1.84	1.87	1.03	1.16	1.64	1.63	1.59	1.48	1.11	1.76	1.76	0.94	1.33	1.47	1.53	1.15	1.13	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	1.18	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.82	1.01	1.21	1.23	1.19
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.87	0.87	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi	0.78	0.45	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.45					
	Palawija	0.78	0.33																	0.33	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Kebutuhan air (lt/dt)	Anggur	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
	Padi	0.00	1159.26	2037.15	1122.34	1264.97	1783.16	1778.43	1732.38	1615.92	1203.99	1921.97	1913.50	1028.94	1448.36	1603.23	1666.39	1666.10	1256.38	1225.94	458.52	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	1280.85	343.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	251.99	889.15	1099.81	1316.50	1344.16	1298.06
Total	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	254.45	254.45	267.76	267.76	290.83	290.83	0.00	0.00
		1280.85	1502.66	2037.15	1122.34	1264.97	1783.16	1778.43	1732.38	1615.92	1203.99	1921.97	1913.50	1028.94	1448.36	1603.23	1666.39	1920.55	1510.83	1493.70	978.27	1179.98	1390.64	1316.50	1344.16

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

**Tabel 4.13. Kebutuhan Air Irigasi Desember I D.I. Saba**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	1.87	1.89	1.05	1.18	1.57	1.63	1.57	1.47	1.05	1.76	1.70	0.95	1.34	1.48	1.56	1.53	1.19	1.13	0.77	0.00	0.00	0.00
	Palawija	1.22	1.18	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.82	1.01	1.21
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.85	0.87	0.93	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi			0.45	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78		0.45			
	Palawija	0.78	0.78	0.33																		0.33	0.78	0.78	0.78
	Anggur	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	1175.28	2062.15	1147.42	1287.47	1711.83	1772.34	1711.62	1603.99	1141.22	1913.50	1856.63	1029.83	1462.12	1609.18	1701.56	1664.77	1299.97	1226.64	486.03	0.00	0.00	0.00
	Palawija	1326.85	1280.85	333.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	261.86	889.15	1104.46	1316.50
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	254.45	254.45	260.80	267.76	285.66	290.83	0.00	0.00
Total		1326.85	1280.85	1508.44	2062.15	1147.42	1287.47	1711.83	1772.34	1711.62	1603.99	1141.22	1913.50	1856.63	1029.83	1462.12	1609.18	1956.01	1919.22	1560.77	1494.40	1033.55	1179.98	1104.46	1316.50

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.14. Kebutuhan Air Irigasi Desember II D.I. Saba**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	0.00	1.89	1.88	1.07	1.13	1.57	1.61	1.56	1.41	1.04	1.70	1.71	0.96	1.35	1.51	1.56	1.57	1.19	1.21	0.77	0.00	0.00
	Palawija	1.19	1.22	1.14	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.82	1.01	
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.85	0.85	0.93	0.93	0.00	0.00
Rasio luas	Padi				0.45	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78		0.45			
	Palawija	0.78	0.78	0.78	0.33																	0.33	0.78	0.78	
	Anggur	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	0.00	1189.70	2050.63	1169.93	1225.84	1705.74	1750.76	1699.69	1534.44	1132.76	1856.63	1857.53	1045.07	1468.08	1642.46	1700.23	1712.18	1300.68	486.48	0.00	0.00	
	Palawija	1299.25	1326.85	1243.88	333.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	261.86	892.41	1104.46	
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	254.45	254.45	260.80	260.80	285.66	285.66	0.00	0.00
Total		1299.25	1326.85	1243.88	1522.86	2050.63	1169.93	1225.84	1705.74	1750.76	1699.69	1534.44	1132.76	1856.63	1857.53	1045.07	1468.08	1896.91	1954.68	1972.98	1561.48	1608.98	1034.01	892.41	1104.46

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.15. Kebutuhan Air Irigasi Januari I D.I. Saba**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	1.90	1.02	1.12	1.55	1.60	1.49	1.40	1.04	1.71	1.73	0.96	1.37	1.51	1.61	1.57	1.29	1.22	0.77	0.00
	Palawija	1.00	1.19	1.18	1.14	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.82	
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.85	0.87	0.89	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi					0.45	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.45	
	Palawija	0.78	0.78	0.78	0.78	0.33																		0.33	0.78
	Anggur	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	1183.06	2073.14	1114.84	1219.74	1685.52	1738.83	1621.83	1525.97	1137.37	1857.53	1886.15	1051.02	1496.68	1641.13	1749.19	1712.88	1405.75	1324.11	486.74	0.00
	Palawija	1087.67	1299.25	1288.63	1243.88	344.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	262.49	892.41
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	254.45	261.12	267.76	272.40	290.83	290.83	0.00	0.00
Total		1087.67	1299.25	1288.63	1243.88	1527.85	2073.14	1114.84	1219.74	1685.52	1738.83	1621.83	1525.97	1137.37	1857.53	1886.15	1051.02	1751.14	1902.25	2016.96	1985.28	1696.58	1614.94	749.23	892.41

*(Sumber : Hasil Perhitungan)***Tabel 4.16. Kebutuhan Air Irigasi Januari II D.I. Saba**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	2.09	1.02	1.10	1.54	1.52	1.48	1.40	1.05	1.73	1.74	0.99	1.37	1.55	1.61	1.68	1.29	1.22	0.78
	Palawija	0.80	1.00	1.16	1.18	1.19	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.87	0.87	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi					0.45	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.45
	Palawija	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.33																		0.33
	Anggur	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1196.04	2273.87	1108.74	1202.87	1673.59	1657.58	1613.36	1528.79	1138.27	1886.15	1892.11	1076.47	1495.35	1687.50	1749.90	1828.22	1406.54	1327.69	488.89
	Palawija	876.08	1087.67	1261.78	1288.63	1294.57	344.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	262.49
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	254.45	254.45	267.76	267.76	290.83	290.83	0.00	0.00
Total		876.08	1087.67	1261.78	1288.63	1294.57	1540.83	2273.87	1108.74	1202.87	1673.59	1657.58	1613.36	1528.79	1138.27	1886.15	1892.11	1330.92	1749.80	1955.26	2017.66	2119.05	1697.37	1327.69	751.39

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

**Tabel 4.17. Kebutuhan Air Irigasi Nopember I D.I. Puluran**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	1.86	1.84	1.01	1.13	1.62	1.70	1.60	1.50	1.12	1.84	1.76	0.94	1.33	1.46	1.52	1.50	1.15	1.09	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	1.11	1.12	0.89	0.55	0.57
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.85	0.87	0.89	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi	0.59	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.45					
	Palawija	0.16																		0.16	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	Anggur	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	437.86	551.26	301.05	338.60	483.03	508.55	476.94	448.47	333.58	551.29	527.28	280.25	397.11	436.66	455.53	447.75	345.05	325.22	130.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	55.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.95	332.66	335.65	266.55	163.89	170.22
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.50	84.66	86.82	88.32	94.29	94.29	0.00	0.00
Total		493.44	551.26	301.05	338.60	483.03	508.55	476.94	448.47	333.58	551.29	527.28	280.25	397.11	436.66	455.53	447.75	427.55	409.89	282.47	420.98	429.95	360.84	163.89	170.22

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.18. Kebutuhan Air Irigasi Nopember II D.I. Puluran**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	1.84	1.87	1.03	1.16	1.64	1.63	1.59	1.48	1.11	1.76	1.76	0.94	1.33	1.47	1.53	1.53	1.15	1.13	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	0.88	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.88	1.09	1.20	1.13
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.87	0.87	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi	0.75	0.59	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.59				
	Palawija	0.75	0.16																		0.16	0.75	0.75	0.75	0.75
	Anggur	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	433.66	558.88	307.91	347.04	489.20	487.90	475.27	443.32	330.31	527.28	524.96	282.28	397.35	439.84	457.17	457.09	344.68	336.33	171.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	Palawija	263.06	34.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.86	264.04	326.86	359.91	337.15
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.50	82.50	86.82	86.82	94.29	94.29	0.00	0.00
Total		263.06	467.71	558.88	307.91	347.04	489.20	487.90	475.27	443.32	330.31	527.28	524.96	282.28	397.35	439.84	457.17	539.59	427.18	423.15	293.20	358.33	421.15	359.91	337.15

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.19. Kebutuhan Air Irigasi Desember I D.I. Puluran**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	1.87	1.89	1.05	1.18	1.57	1.63	1.57	1.47	1.05	1.76	1.70	0.95	1.34	1.48	1.56	1.53	1.19	1.13	0.77	0.00	0.00	0.00
	Palawija	1.11	0.88	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.88	1.10	1.20
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.85	0.87	0.93	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi			0.59	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.59				
	Palawija	0.75	0.75	0.16																		0.16	0.75	0.75	0.75
	Anggur	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	439.66	565.74	314.79	353.21	469.63	486.23	469.57	440.05	313.09	524.96	509.36	282.53	401.13	441.47	466.82	456.72	356.64	336.52	181.82	0.00	0.00	0.00
	Palawija	332.47	263.06	32.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.22	264.04	328.30	359.91
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.50	82.50	84.56	86.82	92.62	94.29	0.00	0.00
Total		332.47	263.06	472.65	565.74	314.79	353.21	469.63	486.23	469.57	440.05	313.09	524.96	509.36	282.53	401.13	441.47	549.32	539.22	441.20	423.34	310.66	358.33	328.30	359.91

*(Sumber : Hasil Perhitungan)***Tabel 4.20. Kebutuhan Air Irigasi Desember II D.I. Puluran**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	0.00	1.89	1.88	1.07	1.13	1.57	1.61	1.56	1.41	1.04	1.70	1.71	0.96	1.35	1.51	1.56	1.57	1.19	1.21	0.77	0.00	0.00
	Palawija	1.19	1.11	0.85	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.89	1.10
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.85	0.85	0.93	0.93	0.00	0.00
Rasio luas	Padi				0.59	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.59		
	Palawija	0.75	0.75	0.75	0.16																		0.16	0.75	0.75
	Anggur	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	0.00	445.05	562.58	320.96	336.30	467.96	480.31	466.30	420.97	310.77	509.36	509.61	286.71	402.76	450.60	466.45	469.73	356.83	363.05	181.99	0.00	0.00
	Palawija	355.18	332.47	255.32	32.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.22	265.06	328.30	
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.50	82.50	84.56	84.56	92.62	92.62	0.00	0.00
Total		355.18	332.47	255.32	478.04	562.58	320.96	336.30	467.96	480.31	466.30	420.97	310.77	509.36	509.61	286.71	402.76	533.10	548.95	554.29	441.39	455.67	310.83	265.06	328.30

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

**Tabel 4.21. Kebutuhan Air Irigasi Januari I D.I. Puluran**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	1.90	1.02	1.12	1.55	1.60	1.49	1.40	1.04	1.71	1.73	0.96	1.37	1.51	1.61	1.57	1.29	1.22	0.77	0.00
	Palawija	1.08	1.19	1.08	0.85	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.89
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.85	0.87	0.89	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi					0.59	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.59	
	Palawija	0.75	0.75	0.75	0.75	0.16																		0.16	0.75
	Anggur	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	442.56	568.76	305.85	334.63	462.41	477.04	444.94	418.64	312.03	509.61	517.46	288.34	410.61	450.24	479.88	469.92	385.66	363.26	182.08	0.00
	Palawija	323.63	355.18	322.84	255.32	33.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.31	265.06
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.50	84.66	86.82	88.32	94.29	94.29	0.00	0.00
Total		323.63	355.18	322.84	255.32	476.50	568.76	305.85	334.63	462.41	477.04	444.94	418.64	312.03	509.61	517.46	288.34	493.11	534.90	566.70	558.24	479.96	457.56	218.39	265.06

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.22. Kebutuhan Air Irigasi Januari II D.I. Puluran**

Bulan		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
Periode		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
DR	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	2.09	1.02	1.10	1.54	1.52	1.48	1.40	1.05	1.73	1.74	0.99	1.37	1.55	1.61	1.68	1.29	1.22	0.78
	Palawija	0.87	1.08	1.15	1.08	0.89	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.87	0.87	0.95	0.95	0.00	0.00
Rasio luas	Padi					0.59	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.59
	Palawija	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.16																		0.16
	Anggur	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Kebutuhan air (lt/dt)	Padi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	447.42	623.83	304.18	330.00	459.14	454.75	442.62	419.42	312.28	517.46	519.09	295.33	410.24	462.96	480.08	501.56	385.88	364.25	182.89
	Palawija	260.54	323.63	344.94	322.84	264.86	33.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.31
	Anggur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.50	82.50	86.82	86.82	94.29	94.29	0.00	0.00
Total		260.54	323.63	344.94	322.84	264.86	481.36	623.83	304.18	330.00	459.14	454.75	442.62	419.42	312.28	517.46	519.09	377.83	492.74	549.77	566.89	595.86	480.17	364.25	219.20

(Sumber : Hasil Perhitungan)

#### 4.3.2. Analisis kebutuhan air baku

##### 4.3.2.1. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk

Untuk mengetahui besar kebutuhan air baku bagi masyarakat Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar, diperlukan perhitungan proyeksi jumlah penduduk kecamatan tersebut sesuai dengan tahun proyeksi pengoptimasian waduk yaitu dari tahun 2016 – 2046. Berikut ini jumlah penduduk kecamatan Bendungan:

**Tabel 4.23.**Jumlah Penduduk Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar.

No	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)		Pertumbuhan (%)
		2015	2016	
1	Seririt	71770	94374	0.48
2	Busungbiu	40530	55241	0.20
3	Banjar	71440	87617	0.61
Jumlah			237232	1.29

(Sumber : Buleleng Dalam Angka, 2016)

Berdasarkan hasil sensus penduduk Kabupaten Buleleng, besar laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Buleleng adalah 1.29. Maka laju pertumbuhan penduduk yang dipakai adalah 1.29.

Perhitungan proyeksi penduduk menggunakan Metode Geometrik, yaitu :

$$P_n = P_o \times (1 + r)^n$$

$P_n$  = Proyeksi jumlah penduduk pada tahun ke- $n$

$P_o$  = Jumlah penduduk pada tahun pertama

(Tahun 2016) = 237232 jiwa

$$r = \text{Laju pertumbuhan penduduk} = 1.29\% = 0.0168$$

$$P_n = 237232 \times (1 + 0,0129)^n$$

Berikut ini adalah perhitungan proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar tahun 2016 – 2046 :

**Tabel 4.24.** Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar.

Tahun	n	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)
2016	0	237232.00
2017	1	240292.29
2018	2	243392.06
2019	3	246531.82
2020	4	249712.08
2021	5	252933.37
2022	6	256196.21
2023	7	259501.14
2024	8	262848.70
2025	9	266239.45
2026	10	269673.94
2027	11	273152.73
2028	12	276676.40
2029	13	280245.53
2030	14	283860.70
2031	15	287522.50
2032	16	291231.54
2033	17	294988.43
2034	18	298793.78
2035	19	302648.22
2036	20	306552.38
2037	21	310506.91
2038	22	314512.45
2039	23	318569.66
2040	24	322679.20
2041	25	326841.77
2042	26	331058.02
2043	27	335328.67
2044	28	339654.41
2045	29	344035.96
2046	30	348474.02

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari tabel di atas, proyeksi jumlah penduduk berada di kisaran 100.000 – 500.000 jiwa, sehingga besarnya pelayanan air yang diperlukan adalah 130 lt/orang/hari



#### **4.3.2.2. Perhitungan Kebutuhan Air Baku**

Berdasarkan perhitungan proyeksi jumlah penduduk, selanjutnya dihitung jumlah kebutuhan air baku dari *sektor Domestik* yang meliputi Rumah Tangga dan Hidran Umum; serta *sektor Non-Domestik* yang meliputi sosial, pemerintahan, TNI/POLRI, dan Niaga/Toko. Perhitungan kebutuhan air baku diatur berdasarkan kategori kota dalam kriteria perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU tahun 1996. (Tabel 2.6). Berikut merupakan perhitungan kebutuhan air baku :

##### **1. Sektor Domestik**

###### **a. Sambungan Rumah tangga**

**Tabel 4.25.** Kebutuhan Air Baku untuk Sambungan Rumah Tangga

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air
1	2	3	4	5	6	7
2016	237232.00	90	213508.8	100	21350880	247.12
2017	240292.29	90	216263.0635	100	21626306.35	250.30
2018	243392.06	90	219052.857	100	21905285.7	253.53
2019	246531.82	90	221878.6389	100	22187863.89	256.80
2020	249712.08	90	224740.8733	100	22474087.33	260.12
2021	252933.37	90	227640.0306	100	22764003.06	263.47
2022	256196.21	90	230576.587	100	23057658.7	266.87
2023	259501.14	90	233551.025	100	23355102.5	270.31
2024	262848.70	90	236563.8332	100	23656383.32	273.80
2025	266239.45	90	239615.5066	100	23961550.66	277.33
2026	269673.94	90	242706.5467	100	24270654.67	280.91
2027	273152.73	90	245837.4611	100	24583746.11	284.53
2028	276676.40	90	249008.7644	100	24900876.44	288.20
2029	280245.53	90	252220.9774	100	25222097.74	291.92
2030	283860.70	90	255474.628	100	25547462.8	295.69
2031	287522.50	90	258770.2507	100	25877025.07	299.50
2032	291231.54	90	262108.387	100	26210838.7	303.37
2033	294988.43	90	265489.5852	100	26548958.52	307.28
2034	298793.78	90	268914.4008	100	26891440.08	311.24
2035	302648.22	90	272383.3966	100	27238339.66	315.26
2036	306552.38	90	275897.1424	100	27589714.24	319.33
2037	310506.91	90	279456.2155	100	27945621.55	323.44
2038	314512.45	90	283061.2007	100	28306120.07	327.62
2039	318569.66	90	286712.6902	100	28671269.02	331.84
2040	322679.20	90	290411.2839	100	29041128.39	336.12
2041	326841.77	90	294157.5895	100	29415758.95	340.46
2042	331058.02	90	297952.2224	100	29795222.24	344.85
2043	335328.67	90	301795.8061	100	30179580.61	349.30
2044	339654.41	90	305688.972	100	30568897.2	353.81
2045	344035.96	90	309632.3597	100	30963235.97	358.37
2046	348474.02	90	313626.6171	100	31362661.71	362.99

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa) (Tabel 4.12)

(3) = Tingkat Pelayanan Kota Kecil (%) (Tabel 2.)

(4) = Jumlah terlayani (2) x (3)

(5) = Konsumsi Air rata-rata (lt/dt/hari) (Tabel 2.)

$$(6) = \text{Jumlah pemakaian (lt/hari)} = (4) \times (5)$$

$$(7) = \text{Jumlah Kebutuhan Air (lt/dt)} = (6)/(24 \times 60 \times 60)$$

## b. Hidran Umum

**Tabel 4.26.** Kebutuhan Air Baku untuk Hidran Umum

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2	3	4	5	6	7
2015	237232.00	90	213508.80	30	6405264	74.14
2016	240292.29	90	216263.06	30	6487892	75.09
2017	243392.06	90	219052.86	30	6571586	76.06
2018	246531.82	90	221878.64	30	6656359	77.04
2019	249712.08	90	224740.87	30	6742226	78.04
2020	252933.37	90	227640.03	30	6829201	79.04
2021	256196.21	90	230576.59	30	6917298	80.06
2022	259501.14	90	233551.02	30	7006531	81.09
2023	262848.70	90	236563.83	30	7096915	82.14
2024	266239.45	90	239615.51	30	7188465	83.20
2025	269673.94	90	242706.55	30	7281196	84.27
2026	273152.73	90	245837.46	30	7375124	85.36
2027	276676.40	90	249008.76	30	7470263	86.46
2028	280245.53	90	252220.98	30	7566629	87.58
2029	283860.70	90	255474.63	30	7664239	88.71
2030	287522.50	90	258770.25	30	7763108	89.85
2031	291231.54	90	262108.39	30	7863252	91.01
2032	294988.43	90	265489.59	30	7964688	92.18
2033	298793.78	90	268914.40	30	8067432	93.37
2034	302648.22	90	272383.40	30	8171502	94.58
2035	306552.38	90	275897.14	30	8276914	95.80
2036	310506.91	90	279456.22	30	8383686	97.03
2037	314512.45	90	283061.20	30	8491836	98.29
2038	318569.66	90	286712.69	30	8601381	99.55
2039	322679.20	90	290411.28	30	8712339	100.84
2040	326841.77	90	294157.59	30	8824728	102.14
2041	331058.02	90	297952.22	30	8938567	103.46
2042	335328.67	90	301795.81	30	9053874	104.79
2043	339654.41	90	305688.97	30	9170669	106.14
2044	344035.96	90	309632.36	30	9288971	107.51
2045	348474.02	90	313626.62	30	9408799	108.90

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa) (Tabel 4.12)

(3) = Tingkat Pelayanan Kota Kecil (%) (Tabel 2.)

(4) = Jumlah terlayani (2) x (3)

(5) = Konsumsi Air rata-rata (lt/dt/hari) (Tabel 2.)

(6) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (4) x (5)

(7) = Jumlah Kebutuhan Air (lt/dt) = (6)/(24 x 60 x 60)

## 2. Sektor Non domestic

### a. Fasilitas Pendidikan

Fasilitas pendidikan berfungsi untuk melayani masyarakat sehingga pertumbuhan pelajar diasumsikan sama atau seiring dengan angka pertumbuhan penduduk kecamatan bendungan. Dari peraturan Ditjen Cipta Karya Dep. PU faktor yang diperhitungkan adalah jumlah murid dengan kebutuhan air 10 liter/orang/hari

**Tabel 4.27.** Jumlah Pelajar Kecamatan Bendungan Tahun 2016

Tingkat Pendidikan (Negeri dan Swasta)	Jumlah Pelajar			Jumlah
	Seririt	Busungbiu	Banjar	
TK	1085	274	855	2214
SD	7243	4215	7522	18980
SMP	3237	2241	4631	10109
SMA dan SMK	2962	1343	1775	6080
Madrasah	558	0	102	660
Total				38043

(Sumber : Buleleng Dalam Angka, 2016)

**Tabel 4.28.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Pendidikan

(n) geometrik	Tahun	Jumlah Pelajar (jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/murid/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2	3	4	5	6
0	2016	38043	10	380430.00	4.40
1	2017	38682	10	386821.22	4.48
2	2018	39332	10	393319.82	4.55
3	2019	39993	10	399927.59	4.63
4	2020	40665	10	406646.38	4.71
5	2021	41348	10	413478.04	4.79
6	2022	42042	10	420424.47	4.87
7	2023	42749	10	427487.60	4.95
8	2024	43467	10	434669.39	5.03
9	2025	44197	10	441971.84	5.12
10	2026	44940	10	449396.96	5.20
11	2027	45695	10	456946.83	5.29
12	2028	46462	10	464623.54	5.38
13	2029	47243	10	472429.21	5.47
14	2030	48037	10	480366.02	5.56
15	2031	48844	10	488436.17	5.65
16	2032	49664	10	496641.90	5.75
17	2033	50499	10	504985.49	5.84
18	2034	51347	10	513469.24	5.94
19	2035	52210	10	522095.52	6.04
20	2036	53087	10	530866.73	6.14
21	2037	53979	10	539785.29	6.25
22	2038	54885	10	548853.68	6.35
23	2039	55807	10	558074.43	6.46
24	2040	56745	10	567450.08	6.57
25	2041	57698	10	576983.24	6.68
26	2042	58668	10	586676.56	6.79
27	2043	59653	10	596532.72	6.90
28	2044	60655	10	606554.47	7.02
29	2045	61674	10	616744.59	7.14
30	2046	62711	10	627105.90	7.26

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = n geometri

(2) = Tahun

(3) = Jumlah pelajar tahun 2016 yaitu 38043 orang,

kemudian jumlah pelajar di tahun berikutnya dihitung dengan metode geometrik.

(4) = Konsumsi Air rata – rata (lt/jiwa/hari) (Tabel 2.5)

(5) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (2) x (3)

(6) = Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik) =  
(4)/(24x60x60).

## b. Fasilitas Pasar

**Tabel 4.29.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Pasar

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Standar Kebutuhan	Kebutuhan Luas (m <sup>2</sup> )	Konsumsi Air Rata-rata (lt/ha/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2	3	4	5	6	7
2016	237232.00	0.3	71169.6	12000	85403.52	0.99
2017	240292.29	0.3	72087.688	12000	86505.2254	1.00
2018	243392.06	0.3	73017.619	12000	87621.1428	1.01
2019	246531.82	0.3	73959.546	12000	88751.4556	1.03
2020	249712.08	0.3	74913.624	12000	89896.3493	1.04
2021	252933.37	0.3	75880.01	12000	91056.0122	1.05
2022	256196.21	0.3	76858.862	12000	92230.6348	1.07
2023	259501.14	0.3	77850.342	12000	93420.41	1.08
2024	262848.70	0.3	78854.611	12000	94625.5333	1.10
2025	266239.45	0.3	79871.836	12000	95846.2027	1.11
2026	269673.94	0.3	80902.182	12000	97082.6187	1.12
2027	273152.73	0.3	81945.82	12000	98334.9845	1.14
2028	276676.40	0.3	83002.921	12000	99603.5058	1.15
2029	280245.53	0.3	84073.659	12000	100888.391	1.17
2030	283860.70	0.3	85158.209	12000	102189.851	1.18
2031	287522.50	0.3	86256.75	12000	103508.1	1.20
2032	291231.54	0.3	87369.462	12000	104843.355	1.21
2033	294988.43	0.3	88496.528	12000	106195.834	1.23
2034	298793.78	0.3	89638.134	12000	107565.76	1.24
2035	302648.22	0.3	90794.466	12000	108953.359	1.26
2036	306552.38	0.3	91965.714	12000	110358.857	1.28
2037	310506.91	0.3	93152.072	12000	111782.486	1.29
2038	314512.45	0.3	94353.734	12000	113224.48	1.31
2039	318569.66	0.3	95570.897	12000	114685.076	1.33
2040	322679.20	0.3	96803.761	12000	116164.514	1.34
2041	326841.77	0.3	98052.53	12000	117663.036	1.36
2042	331058.02	0.3	99317.407	12000	119180.889	1.38
2043	335328.67	0.3	100598.6	12000	120718.322	1.40
2044	339654.41	0.3	101896.32	12000	122275.589	1.42
2045	344035.96	0.3	103210.79	12000	123852.944	1.43
2046	348474.02	0.3	104542.21	12000	125450.647	1.45

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa) (Tabel 4.12)

(3) = Standar kebutuhan (m<sup>2</sup>/jiwa) (Tabel 2.4)



(4) = Kebutuhan Luas ( $\text{m}^2$ ) = (2) x (3)

(5) = Konsumsi Air rata-rata (lt/jiwa/hari) (Tabel 2.5)

(6) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (4) x (5)

(7) = Jumlah Kebutuhan air (lt/dt) = (6)/(24 x 60 x 60)

### c. Fasilitas Puskesmas

**Tabel 4.30.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Puskesmas

Tahun	Jumlah (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2	3	4	5
2016	32	2000	64000	0.74
2017	32	2000	64000	0.74
2018	32	2000	64000	0.74
2019	32	2000	64000	0.74
2020	32	2000	64000	0.74
2021	32	2000	64000	0.74
2022	32	2000	64000	0.74
2023	32	2000	64000	0.74
2024	32	2000	64000	0.74
2025	32	2000	64000	0.74
2026	32	2000	64000	0.74
2027	32	2000	64000	0.74
2028	32	2000	64000	0.74
2029	32	2000	64000	0.74
2030	32	2000	64000	0.74
2031	32	2000	64000	0.74
2032	32	2000	64000	0.74
2033	32	2000	64000	0.74
2034	32	2000	64000	0.74
2035	32	2000	64000	0.74
2036	32	2000	64000	0.74
2037	32	2000	64000	0.74
2038	32	2000	64000	0.74
2039	32	2000	64000	0.74
2040	32	2000	64000	0.74
2041	32	2000	64000	0.74
2042	32	2000	64000	0.74
2043	32	2000	64000	0.74
2044	32	2000	64000	0.74
2045	32	2000	64000	0.74
2046	32	2000	64000	0.74

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah fasilitas puskesmas tahun 2016 yaitu 32 unit, kemudian jumlah fasilitas puskesmas di tahun berikutnya dihitung konstan.

(3) = Konsumsi Air rata-rata (lt/unit/hari) (Tabel 2.5)

(4) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan air (lt/detik)

#### d. Fasilitas Masjid

**Tabel 4.31.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Masjid

Tahun	Jumlah (unit)	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2	3	4	5
2016	12	3000	36000	0.42
2017	12	3000	36000	0.42
2018	12	3000	36000	0.42
2019	12	3000	36000	0.42
2020	12	3000	36000	0.42
2021	12	3000	36000	0.42
2022	12	3000	36000	0.42
2023	12	3000	36000	0.42
2024	12	3000	36000	0.42
2025	12	3000	36000	0.42
2026	12	3000	36000	0.42
2027	12	3000	36000	0.42
2028	12	3000	36000	0.42
2029	12	3000	36000	0.42
2030	12	3000	36000	0.42
2031	12	3000	36000	0.42
2032	12	3000	36000	0.42
2033	12	3000	36000	0.42
2034	12	3000	36000	0.42
2035	12	3000	36000	0.42
2036	12	3000	36000	0.42
2037	12	3000	36000	0.42
2038	12	3000	36000	0.42
2039	12	3000	36000	0.42
2040	12	3000	36000	0.42
2041	12	3000	36000	0.42
2042	12	3000	36000	0.42
2043	12	3000	36000	0.42
2044	12	3000	36000	0.42
2045	12	3000	36000	0.42
2046	12	3000	36000	0.42

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah fasilitas masjid tahun 2016 yaitu 12 unit (Lampiran A Tabel A.10), kemudian jumlah fasilitas masjid di tahun berikutnya dihitung

konstan

(3) = Konsumsi Air rata-rata (lt/unit/hari) (Tabel 2.5)

(4) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan air (lt/detik)

### e. Fasilitas Mushollah

**Tabel 4.32.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Mushollah

Tahun	Jumlah (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2	3	4	5
2016	7	2000	14000	0.16
2017	7	2000	14000	0.16
2018	7	2000	14000	0.16
2019	7	2000	14000	0.16
2020	7	2000	14000	0.16
2021	7	2000	14000	0.16
2022	7	2000	14000	0.16
2023	7	2000	14000	0.16
2024	7	2000	14000	0.16
2025	7	2000	14000	0.16
2026	7	2000	14000	0.16
2027	7	2000	14000	0.16
2028	7	2000	14000	0.16
2029	7	2000	14000	0.16
2030	7	2000	14000	0.16
2031	7	2000	14000	0.16
2032	7	2000	14000	0.16
2033	7	2000	14000	0.16
2034	7	2000	14000	0.16
2035	7	2000	14000	0.16
2036	7	2000	14000	0.16
2037	7	2000	14000	0.16
2038	7	2000	14000	0.16
2039	7	2000	14000	0.16
2040	7	2000	14000	0.16
2041	7	2000	14000	0.16
2042	7	2000	14000	0.16
2043	7	2000	14000	0.16
2044	7	2000	14000	0.16
2045	7	2000	14000	0.16
2046	7	2000	14000	0.16

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah fasilitas mushollah tahun 2016 yaitu 7 unit (Lampiran A Tabel A.10), kemudian jumlah fasilitas masjid di tahun berikutnya dihitung

konstan

(3) = Konsumsi Air rata-rata (lt/unit/hari) (Tabel 2.5)

(4) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan air (lt/detik)

### f. Fasilitas Rumah Sakit

**Tabel 4.33.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Rumah Sakit

Tahun	Jumlah Bed (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2	3	4	5
2016	50	200	10000	0.12
2017	50	200	10000	0.12
2018	50	200	10000	0.12
2019	50	200	10000	0.12
2020	50	200	10000	0.12
2021	50	200	10000	0.12
2022	50	200	10000	0.12
2023	50	200	10000	0.12
2024	50	200	10000	0.12
2025	50	200	10000	0.12
2026	50	200	10000	0.12
2027	50	200	10000	0.12
2028	50	200	10000	0.12
2029	50	200	10000	0.12
2030	50	200	10000	0.12
2031	50	200	10000	0.12
2032	50	200	10000	0.12
2033	50	200	10000	0.12
2034	50	200	10000	0.12
2035	50	200	10000	0.12
2036	50	200	10000	0.12
2037	50	200	10000	0.12
2038	50	200	10000	0.12
2039	50	200	10000	0.12
2040	50	200	10000	0.12
2041	50	200	10000	0.12
2042	50	200	10000	0.12
2043	50	200	10000	0.12
2044	50	200	10000	0.12
2045	50	200	10000	0.12
2046	50	200	10000	0.12

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah bed pada tahun 2016 yaitu 50 unit (Lampiran A Tabel A.10), kemudian jumlah bed



di tahun berikutnya dihitung konstan

(3) = Konsumsi Air rata-rata (lt/unit/hari) (Tabel 2.5)

(4) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan air (lt/detik)

### g. Fasilitas Perkantoran

**Tabel 4.34.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas  
Perkantoran

(n) geomatrik	Tahun	Jumlah Pegawai (jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/det)
1	2	3	4	5	6
0	2016	447	10	4470.00	0.05
1	2017	455	10	4545.10	0.05
2	2018	462	10	4621.45	0.05
3	2019	470	10	4699.09	0.05
4	2020	478	10	4778.04	0.06
5	2021	486	10	4858.31	0.06
6	2022	494	10	4939.93	0.06
7	2023	502	10	5022.92	0.06
8	2024	511	10	5107.31	0.06
9	2025	519	10	5193.11	0.06
10	2026	528	10	5280.35	0.06
11	2027	537	10	5369.06	0.06
12	2028	546	10	5459.26	0.06
13	2029	555	10	5550.98	0.06
14	2030	564	10	5644.23	0.07
15	2031	574	10	5739.06	0.07
16	2032	584	10	5835.47	0.07
17	2033	593	10	5933.51	0.07
18	2034	603	10	6033.19	0.07
19	2035	613	10	6134.55	0.07
20	2036	624	10	6237.61	0.07
21	2037	634	10	6342.40	0.07
22	2038	645	10	6448.96	0.07
23	2039	656	10	6557.30	0.08
24	2040	667	10	6667.46	0.08
25	2041	678	10	6779.47	0.08
26	2042	689	10	6893.37	0.08
27	2043	701	10	7009.18	0.08
28	2044	713	10	7126.93	0.08
29	2045	725	10	7246.66	0.08
30	2046	737	10	7368.41	0.09

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = n geometri

(2) = Tahun

(3) = Jumlah pegawai tahun 2016 yaitu 447 orang,

kemudian jumlah pelajar di tahun berikutnya dihitung dengan metode geometrik.

(4) = Konsumsi Air rata – rata (lt/jiwa/hari) (Tabel 2.5)

(5) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (2) x (3)

(6) = Jumlah Kebutuhan Air (lt/dt) = (4)/(24x60x60).

## h. Fasilitas Hotel

**Tabel 4.35.** Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Hotel

Tahun	Jumlah Bed (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/det)
1	2	3	4	5
2016	940	200	188000	2.18
2017	940	200	188000	2.18
2018	940	200	188000	2.18
2019	940	200	188000	2.18
2020	940	200	188000	2.18
2021	940	200	188000	2.18
2022	940	200	188000	2.18
2023	940	200	188000	2.18
2024	940	200	188000	2.18
2025	940	200	188000	2.18
2026	940	200	188000	2.18
2027	940	200	188000	2.18
2028	940	200	188000	2.18
2029	940	200	188000	2.18
2030	940	200	188000	2.18
2031	940	200	188000	2.18
2032	940	200	188000	2.18
2033	940	200	188000	2.18
2034	940	200	188000	2.18
2035	940	200	188000	2.18
2036	940	200	188000	2.18
2037	940	200	188000	2.18
2038	940	200	188000	2.18
2039	940	200	188000	2.18
2040	940	200	188000	2.18
2041	940	200	188000	2.18
2042	940	200	188000	2.18
2043	940	200	188000	2.18
2044	940	200	188000	2.18
2045	940	200	188000	2.18
2046	940	200	188000	2.18

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah bed pada tahun 2016 yaitu 940 unit

(Lampiran A Tabel A.10), kemudian jumlah bed  
di tahun berikutnya dihitung konstan

(3) = Konsumsi Air rata-rata (lt/unit/hari) (Tabel 2.5)

(4) = Jumlah pemakaian (lt/hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan air (lt/det

Berdasarkan perhitungan kebutuhan air baku untuk domestik dan non domestic kecamatan Busungbiu, kecamatan Seririt, dan kecamatan Banjar, maka didapatkan total kebutuhan air baku selama proyeksi 30 tahunan sebagai berikut

**Tabel 4.36.** Jumlah Total Kebutuhan Air Baku Kecamatan Busungbiu, Kecamatan Seririt, dan Kecamatan Banjar untuk tahun 2016-2046

Tahun	Rumah Tangga	Hidran	Sekolah	Puskesmas	Masjid	Mushollah	Pasar	Perkantoran	Rumah Sakit	Hotel	Total
	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik
2016	247.12	74.14	4.40	0.74	0.42	0.16	0.99	0.05	0.12	2.18	330.31
2017	250.30	75.09	4.46	0.74	0.42	0.16	1.00	0.05	0.12	2.18	334.52
2018	253.53	76.06	4.52	0.74	0.42	0.16	1.01	0.05	0.12	2.18	338.79
2019	256.80	77.04	4.58	0.74	0.42	0.16	1.03	0.05	0.12	2.18	343.11
2020	260.12	78.04	4.63	0.74	0.42	0.16	1.04	0.05	0.12	2.18	347.49
2021	263.47	79.04	4.69	0.74	0.42	0.16	1.05	0.06	0.12	2.18	351.93
2022	266.87	80.06	4.76	0.74	0.42	0.16	1.07	0.06	0.12	2.18	356.42
2023	270.31	81.09	4.82	0.74	0.42	0.16	1.08	0.06	0.12	2.18	360.97
2024	273.80	82.14	4.88	0.74	0.42	0.16	1.10	0.06	0.12	2.18	365.58
2025	277.33	83.20	4.94	0.74	0.42	0.16	1.11	0.06	0.12	2.18	370.25
2026	280.91	84.27	5.01	0.74	0.42	0.16	1.12	0.06	0.12	2.18	374.98
2027	284.53	85.36	5.07	0.74	0.42	0.16	1.14	0.06	0.12	2.18	379.77
2028	288.20	86.46	5.14	0.74	0.42	0.16	1.15	0.06	0.12	2.18	384.63
2029	291.92	87.58	5.20	0.74	0.42	0.16	1.17	0.06	0.12	2.18	389.54
2030	295.69	88.71	5.27	0.74	0.42	0.16	1.18	0.06	0.12	2.18	394.52
2031	299.50	89.85	5.34	0.74	0.42	0.16	1.20	0.06	0.12	2.18	399.56
2032	303.37	91.01	5.41	0.74	0.42	0.16	1.21	0.06	0.12	2.18	404.67
2033	307.28	92.18	5.48	0.74	0.42	0.16	1.23	0.06	0.12	2.18	409.84
2034	311.24	93.37	5.55	0.74	0.42	0.16	1.24	0.07	0.12	2.18	415.08
2035	315.26	94.58	5.62	0.74	0.42	0.16	1.26	0.07	0.12	2.18	420.39
2036	319.33	95.80	5.69	0.74	0.42	0.16	1.28	0.07	0.12	2.18	425.77
2037	323.44	97.03	5.76	0.74	0.42	0.16	1.29	0.07	0.12	2.18	431.21
2038	327.62	98.29	5.84	0.74	0.42	0.16	1.31	0.07	0.12	2.18	436.73
2039	331.84	99.55	5.91	0.74	0.42	0.16	1.33	0.07	0.12	2.18	442.32
2040	336.12	100.84	5.99	0.74	0.42	0.16	1.34	0.07	0.12	2.18	447.98
2041	340.46	102.14	6.07	0.74	0.42	0.16	1.36	0.07	0.12	2.18	453.71
2042	344.85	103.46	6.14	0.74	0.42	0.16	1.38	0.07	0.12	2.18	459.52
2043	349.30	104.79	6.22	0.74	0.42	0.16	1.40	0.07	0.12	2.18	465.40
2044	353.81	106.14	6.30	0.74	0.42	0.16	1.42	0.07	0.12	2.18	471.35
2045	358.37	107.51	6.39	0.74	0.42	0.16	1.43	0.08	0.12	2.18	477.39
2046	362.99	108.90	6.47	0.74	0.42	0.16	1.45	0.08	0.12	2.18	483.50

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari total kebutuhan air baku kecamatan Busungbiu, kecamatan Seririt, dan kecamatan Banjar, kemudian dihitung kebutuhan pada jam puncak dengan mengalikan faktor 1,75 (Tabel 2.6) dan kebutuhan pada hari maksimum dengan mengalikan faktor 1,15 pada debit kebutuhan normal (Tabel 2.6).

**Tabel 4.37.** Jumlah Total Kebutuhan Air Baku kecamatan Busungbiu, kecamatan Seririt, dan kecamatan Banjar untuk tahun 2015-2045 pada Jam Puncak (FJP) dan Hari Maksimum (FHM)

Tahun	NORMAL	FHM (1.15)	FJP (1.75)
	lt/detik	lt/detik	lt/detik
2016	330.31	379.85	578.04
2017	334.52	384.70	585.41
2018	338.79	389.61	592.88
2019	343.11	394.58	600.45
2020	347.49	399.62	608.11
2021	351.93	404.72	615.88
2022	356.42	409.89	623.74
2023	360.97	415.12	631.70
2024	365.58	420.42	639.77
2025	370.25	425.79	647.94
2026	374.98	431.23	656.22
2027	379.77	436.74	664.60
2028	384.63	442.32	673.09
2029	389.54	447.97	681.70
2030	394.52	453.70	690.41
2031	399.56	459.50	699.23
2032	404.67	465.37	708.17
2033	409.84	471.32	717.23
2034	415.08	477.35	726.40
2035	420.39	483.45	735.69
2036	425.77	489.63	745.09
2037	431.21	495.90	754.62
2038	436.73	502.24	764.28
2039	442.32	508.66	774.06
2040	447.98	515.17	783.96
2041	453.71	521.77	793.99
2042	459.52	528.44	804.15
2043	465.40	535.21	814.44
2044	471.35	542.06	824.87
2045	477.39	549.00	835.43
2046	483.50	556.02	846.12

(Sumber : Hasil Perhitungan)

#### 4.3.3. Analisis Produksi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

Air yang tersedia di Waduk Titab juga dapat digunakan untuk menghasilkan listrik melalui PLTA. Dalam studi ini, air yang digunakan untuk memutar turbin PLTA memanfaatkan debit dari kebutuhan air irigasi dan air baku.

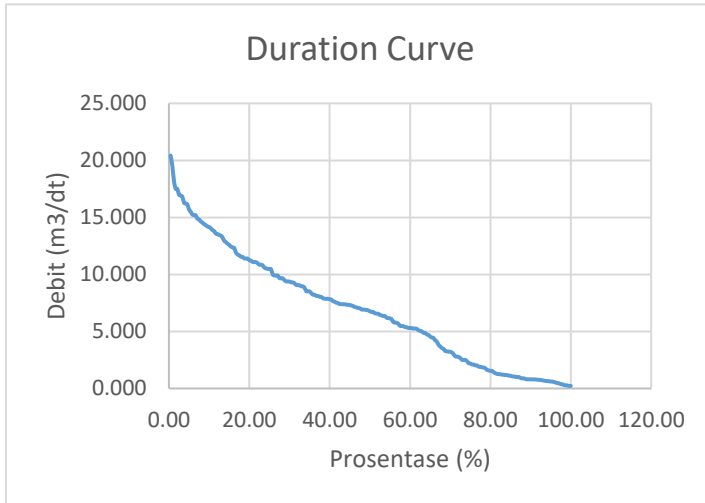
Debit andalan turbin diperoleh dari *duration curve*. Debit andalan yang dipakai dalam studi ini adalah  $Q_{80}$  yang berarti tingkat kegagalan dari ketersediaan air untuk memutar turbin sebesar 20%. Duration curve dapat dilihat pada gambar 4.4

Berikut ini adalah perhitungan daya listrik dan energi listrik yang dihasilkan PLTA :

Mengurutkan data hasil perhitungan debit aliran rendah (tabel 4.4.) dari yang terbesar ke yang terkecil. Kemudian menentukan prosentase debit dari rangking teratas dengan cara membagi rangking dengan jumlah data dan dikalikan 100%. Setelah mendapatkan nilai prosentase, kemudian dibuat grafik duration curve antara debit dan prosentase



1. Berdasarkan duration curve didapatkan:  $Q_{80} = 1,55 \text{ m}^3/\text{dt}$



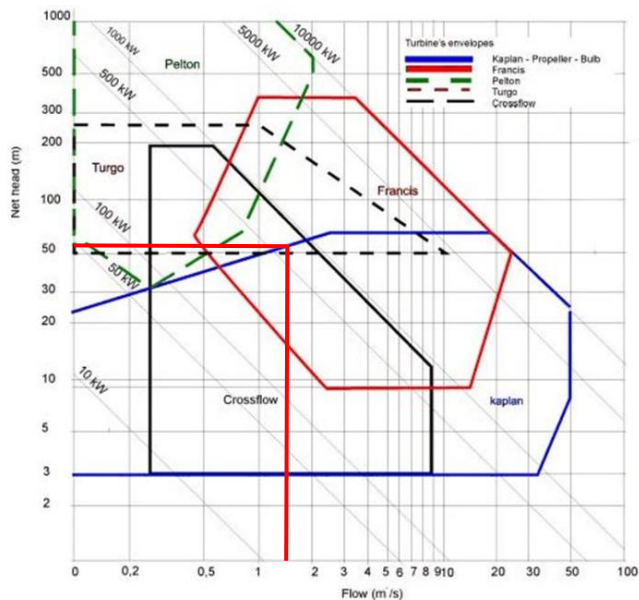
**Gambar 4.4. Duration Curve**  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

2. Tinggi Jatuh Efektif,  $H_{\text{eff}}$   
 Tinggi jatuh efektif didapatkan dari selisih elevasi dari permukaan air di *upstream* dan di *downstream*  
 Elevasi *upstream* = + 162,40 m  
 Elevasi *downstream* = + 102,50 m  
 $H_{\text{eff bruto}} = \text{elv. upstream} - \text{elv. downstream}$   
 $H_{\text{eff bruto}} = (+162,40) - (+102,50) = 59,90 \text{ m}$   
 $H_{\text{eff losses}} = 10\% \times H_{\text{eff bruto}} = 0,1 \times 59,90 = 5,99 \text{ m}$   
 $H_{\text{eff}} = H_{\text{eff bruto}} - H_{\text{eff losses}} = 59,90 - 5,99 = 53,91 \text{ m}$   
 Tekanan maksimal 10 % dari Head bruto (Patty, 1995)

### 3. Pemilihan Jenis Turbin

Berdasarkan grafik *Turbin Selection* (Gambar 4.5) dan tabel hubungan jenis turbin dengan berbagai variasi head (Tabel 4.26), turbin yang dipilih dengan besar debit air  $1,55 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan tinggi jatuh efektif  $53,91 \text{ m}$  adalah **turbin Francis**. Pemilihan ini dipengaruhi juga karena pengoperasiannya yang mudah. Adapun Spesifikasi dari Turbin Francis:

Efisiensi turbin,  $\eta = 91\% = 0,91$



**Gambar 4.5.** Pemilihan Jenis Turbin

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 4.38.** Hubungan jenis turbin dengan berbagai variasi head

Jenis Turbin	Variasi Head (m)
Kaplan dan Propeller	$2 < H < 40$
Francis	$10 < H < 350$
Pelton	$50 < H < 1300$
Crossflow	$3 < H < 250$
Turgo	$50 < H < 250$

(Sumber : Danayanti, 2016, pemilihan jenis turbin)

4. Menghitung daya listrik yang dihasilkan.

$$P = \eta \times \rho \times g \times H_{\text{eff}} \times Q$$

$$P_{80} = 91\% \times 1 \times 9,8 \times 55,8 \times 1,55 = 743,22 \text{ kW} = 0,74 \text{ MW}$$

5. Menghitung energy yang dihasilkan.

$$E = P \times t$$

$$\begin{aligned} E_{80} &= 743,22 \text{ kW} \times 365 \text{ hari} \times 24 \text{ jam} \\ &= 6510607,92 \text{ kWh} \\ &= 6510,61 \text{ MWh} \end{aligned}$$

## BAB V

### ANALISIS SIMULASI POLA OPERASI WADUK DAN PERBANDINGAN HASIL PERHITUNGAN

#### 5.1. Simulasi Pola Operasi Waduk

Simulasi pada waduk bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan waduk dalam memenuhi keperluan air yang berdasarkan pada ketersediaan air dan jumlah air yang akan dikeluarkan dari waduk yaitu untuk irigasi dan air baku.

Setelah diperoleh debit inflow yang berupa bangkitan dari debit yang didapat dari data hujan dan debit outflow yang berupa data debit kebutuhan air baku dan irigasi pada bab sebelumnya, maka tahap analisis berikutnya adalah melakukan simulasi pola operasi berdasarkan kondisi waduk.

Pada Tabel 5.1 di bawah ini memperhitungkan jumlah air yang masuk ke suatu sistem tampungan (*inflow*) dikurangi dengan jumlah air yang keluar dari suatu sistem (*outflow*) tersebut, dengan syarat kondisi air pada tampungan Waduk yang tersimpan tidak boleh habis. Berikut ini merupakan perhitungan Water Balance Waduk Titab 15 harian pada Tahun 2017 (tahun ke 1) dengan kondisi jumlah air yang digunakan merupakan volume efektif eksisting Waduk sebesar 10,08 juta m<sup>3</sup> dengan (*inflow*) merupakan debit bangkitan metode Thomas-Fiering, untuk kebutuhan (*outflow*) kebutuhan air baku dan irigasi.

**Tabel 5.1.** Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Nopember I tahun ke-1.

Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow			Q outflow									I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan
				Debit Sungai			Irigasi		Air Baku		Evaporasi		Maintenance Flow		Total Q Outflow					
			Hari	m3/dt	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	m3/dt	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	m3/dt	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	mm/hr	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	m3/dt	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	m3/dt	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
																10.08				
1	NOV	I	15	4.42	5.73	1.09	1.42	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	2.355	3.37	10.08	2.355	3.37	Sukses	
		II	15	4.57	5.92	1.09	1.42	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	2.356	3.57	10.08	2.356	3.57	Sukses	
	DES	I	16	10.90	15.07	0.18	0.25	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	1.230	13.84	10.08	1.230	13.84	Sukses	
		II	15	9.94	12.88	0.18	0.23	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	1.153	11.73	10.08	1.153	11.73	Sukses	
	JAN	I	16	6.59	9.10	0.49	0.67	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	1.653	7.45	10.08	1.653	7.45	Sukses	
		II	15	6.62	8.58	1.17	1.51	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	2.434	6.15	10.08	2.434	6.15	Sukses	
	FEB	I	15	11.67	15.12	0.66	0.86	0.59	0.76	4.50	0.03	0.10	0.13	1.774	13.35	10.08	1.774	13.35	Sukses	
		II	14	11.78	14.25	0.57	0.69	0.59	0.71	4.50	0.03	0.10	0.12	1.550	12.70	10.08	1.550	12.70	Sukses	
	MAR	I	16	12.60	17.42	0.19	0.26	0.59	0.81	5.80	0.04	0.10	0.14	1.249	16.17	10.08	1.249	16.17	Sukses	
		II	15	11.36	14.72	0.69	0.89	0.59	0.76	5.80	0.04	0.10	0.13	1.821	12.90	10.08	1.821	12.90	Sukses	
	APR	I	15	5.90	7.65	1.62	2.10	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	3.026	4.62	10.08	3.026	4.62	Sukses	
		II	15	9.78	12.68	0.78	1.00	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	1.934	10.74	10.08	1.934	10.74	Sukses	
	MEI	I	16	9.67	13.37	1.13	1.57	0.59	0.81	6.60	0.05	0.10	0.14	2.564	10.81	10.08	2.564	10.81	Sukses	
		II	15	7.76	10.06	1.05	1.36	0.59	0.76	6.60	0.04	0.10	0.13	2.293	7.77	10.08	2.293	7.77	Sukses	
	JUN	I	15	10.43	13.52	2.17	2.81	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.743	9.77	10.08	3.743	9.77	Sukses	
		II	15	6.89	8.93	2.34	3.04	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.972	4.95	10.08	3.972	4.95	Sukses	
	JUL	I	16	8.23	11.38	1.85	2.55	0.59	0.81	8.00	0.06	0.10	0.14	3.558	7.82	10.08	3.558	7.82	Sukses	
		II	15	1.95	2.53	1.64	2.12	0.59	0.76	8.00	0.05	0.10	0.13	3.062	-0.54	9.54	3.062	0	Sukses	
	AGU	I	16	2.75	3.81	1.27	1.75	0.59	0.81	7.20	0.05	0.10	0.14	2.749	1.06	10.08	2.749	0.52	Sukses	
		II	15	3.50	4.53	1.53	1.99	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	2.922	1.61	10.08	2.922	1.61	Sukses	
	SEP	I	15	2.72	3.53	1.81	2.35	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	3.296	0.23	10.08	3.296	0.23	Sukses	
		II	15	2.12	2.75	1.95	2.53	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	3.480	-0.73	9.35	3.480	0	Sukses	
	OKT	I	16	2.03	2.80	1.84	2.54	0.59	0.81	8.70	0.06	0.10	0.14	3.551	-0.75	8.60	3.551	0	Sukses	
		II	15	3.42	4.44	1.82	2.35	0.59	0.76	8.70	0.06	0.10	0.13	3.300	1.14	9.73	3.300	0	Sukses	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 5.2.** Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Nopember II tahun ke-1.

Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow				Q outflow								I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan
				Debit Sungai			Irigasi		Air Baku		Evaporasi		Maintenance Flow		Total Q Outflow					
				Hari	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	mm/hr	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
																10.08				
1	NOV	I	15	4.42	5.73	1.54	2.00	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	2.938	2.79	10.08	2.938	0.00	Sukses	
		II	15	4.57	5.92	1.97	2.55	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	3.491	2.43	10.08	3.491	0.00	Sukses	
	DES	I	16	10.90	15.07	2.60	3.59	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	4.571	10.50	10.08	4.571	10.50	Sukses	
		II	15	9.94	12.88	1.43	1.85	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	2.774	10.11	10.08	2.774	10.11	Sukses	
	JAN	I	16	6.59	9.10	1.61	2.23	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.210	5.89	10.08	3.210	5.89	Sukses	
		II	15	6.62	8.58	2.27	2.94	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	3.865	4.72	10.08	3.865	4.72	Sukses	
	FEB	I	15	11.67	15.12	2.27	2.94	0.59	0.76	4.50	0.03	0.10	0.13	3.856	11.26	10.08	3.856	11.26	Sukses	
		II	14	11.78	14.25	2.21	2.67	0.59	0.71	4.50	0.03	0.10	0.12	3.528	10.72	10.08	3.528	10.72	Sukses	
	MAR	I	16	12.60	17.42	2.06	2.85	0.59	0.81	5.80	0.04	0.10	0.14	3.836	13.58	10.08	3.836	13.58	Sukses	
		II	15	11.36	14.72	1.53	1.99	0.59	0.76	5.80	0.04	0.10	0.13	2.916	11.80	10.08	2.916	11.80	Sukses	
	APR	I	15	5.90	7.65	2.45	3.17	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	4.103	3.54	10.08	4.103	3.54	Sukses	
		II	15	9.78	12.68	2.44	3.16	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	4.089	8.59	10.08	4.089	8.59	Sukses	
	MEI	I	16	9.67	13.37	1.31	1.81	0.59	0.81	6.60	0.05	0.10	0.14	2.807	10.56	10.08	2.807	10.56	Sukses	
		II	15	7.76	10.06	1.85	2.39	0.59	0.76	6.60	0.04	0.10	0.13	3.325	6.73	10.08	3.325	6.73	Sukses	
	JUN	I	15	10.43	13.52	2.04	2.65	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.584	9.93	10.08	3.584	9.93	Sukses	
		II	15	6.89	8.93	2.12	2.75	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.689	5.24	10.08	3.689	5.24	Sukses	
	JUL	I	16	8.23	11.38	2.46	3.40	0.59	0.81	8.00	0.06	0.10	0.14	4.406	6.97	10.08	4.406	6.97	Sukses	
		II	15	1.95	2.53	1.94	2.51	0.59	0.76	8.00	0.05	0.10	0.13	3.454	-0.93	9.15	3.454	0	Sukses	
	AGU	I	16	2.75	3.81	1.92	2.65	0.59	0.81	7.20	0.05	0.10	0.14	3.649	0.16	9.31	3.649	0	Sukses	
		II	15	3.50	4.53	1.27	1.65	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	2.584	1.95	10.08	2.584	1.18	Sukses	
	SEP	I	15	2.72	3.53	1.54	1.99	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	2.941	0.59	10.08	2.941	0.59	Sukses	
		II	15	2.12	2.75	1.81	2.35	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	3.295	-0.55	9.53	3.295	0	Sukses	
	OKT	I	16	2.03	2.80	1.68	2.32	0.59	0.81	8.70	0.06	0.10	0.14	3.327	-0.53	9.01	3.327	0	Sukses	
		II	15	3.42	4.44	1.68	2.18	0.59	0.76	8.70	0.06	0.10	0.13	3.126	1.31	10.08	3.126	0.24	Sukses	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 5.3.** Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Desember I tahun ke-1.

Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow				Q outflow										I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan
				Debit Sungai		Irigasi		Air Baku		Evaporasi		Maintenance Flow		Total Q Outflow								
			Hari	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	mm/hr	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	15	16	17	18	19	20			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
															10.08							
1	NOV	I	15	4.42	5.73	1.66	2.15	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	3.088	2.64	10.08	3.088	0.00	Sukses			
		II	15	4.57	5.92	1.54	2.00	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	2.938	2.98	10.08	2.938	0.00	Sukses			
	DES	I	16	10.90	15.07	1.98	2.74	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.720	11.35	10.08	3.720	11.35	Sukses			
		II	15	9.94	12.88	2.63	3.41	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	4.326	8.56	10.08	4.326	8.56	Sukses			
	JAN	I	16	6.59	9.10	1.46	2.02	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.003	6.10	10.08	3.003	6.10	Sukses			
		II	15	6.62	8.58	1.64	2.13	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	3.047	5.54	10.08	3.047	5.54	Sukses			
	FEB	I	15	11.67	15.12	2.18	2.83	0.59	0.76	4.50	0.03	0.10	0.13	3.746	11.37	10.08	3.746	11.37	Sukses			
		II	14	11.78	14.25	2.26	2.73	0.59	0.71	4.50	0.03	0.10	0.12	3.589	10.66	10.08	3.589	10.66	Sukses			
	MAR	I	16	12.60	17.42	2.18	3.02	0.59	0.81	5.80	0.04	0.10	0.14	4.004	13.42	10.08	4.004	13.42	Sukses			
		II	15	11.36	14.72	2.04	2.65	0.59	0.76	5.80	0.04	0.10	0.13	3.576	11.14	10.08	3.576	11.14	Sukses			
	APR	I	15	5.90	7.65	1.45	1.88	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	2.814	4.83	10.08	2.814	4.83	Sukses			
		II	15	9.78	12.68	2.44	3.16	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	4.089	8.59	10.08	4.089	8.59	Sukses			
	MEI	I	16	9.67	13.37	2.37	3.27	0.59	0.81	6.60	0.05	0.10	0.14	4.265	9.10	10.08	4.265	9.10	Sukses			
		II	15	7.76	10.06	1.31	1.70	0.59	0.76	6.60	0.04	0.10	0.13	2.633	7.43	10.08	2.633	7.43	Sukses			
	JUN	I	15	10.43	13.52	1.86	2.41	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.351	10.16	10.08	3.351	10.16	Sukses			
		II	15	6.89	8.93	2.05	2.66	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.594	5.33	10.08	3.594	5.33	Sukses			
	JUL	I	16	8.23	11.38	2.51	3.46	0.59	0.81	8.00	0.06	0.10	0.14	4.468	6.91	10.08	4.468	6.91	Sukses			
		II	15	1.95	2.53	2.46	3.19	0.59	0.76	8.00	0.05	0.10	0.13	4.128	-1.60	8.48	4.128	0	Sukses			
	AGU	I	16	2.75	3.81	2.00	2.77	0.59	0.81	7.20	0.05	0.10	0.14	3.767	0.04	8.52	3.767	0	Sukses			
		II	15	3.50	4.53	1.92	2.49	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.422	1.11	9.63	3.422	0	Sukses			
	SEP	I	15	2.72	3.53	1.34	1.74	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	2.689	0.84	10.08	2.689	0.39	Sukses			
		II	15	2.12	2.75	1.54	1.99	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	2.941	-0.19	9.89	2.941	0	Sukses			
	OKT	I	16	2.03	2.80	1.43	1.98	0.59	0.81	8.70	0.06	0.10	0.14	2.990	-0.19	9.70	2.990	0	Sukses			
		II	15	3.42	4.44	1.68	2.17	0.59	0.76	8.70	0.06	0.10	0.13	3.119	1.32	10.08	3.119	0.93	Sukses			

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 5.4.** Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Desember II tahun ke-1.

Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow			Q outflow										I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan
				Debit Sungai		Irigasi	Air Baku		Evaporasi		Maintenance Flow		Total Q								
				m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	mm/hr	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
																10.08					
1	NOV	I	15	4.42	5.73	1.65	2.14	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	3.081	2.65	10.08	3.081	0.00	Sukses		
		II	15	4.57	5.92	1.66	2.15	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	3.088	2.83	10.08	3.088	0.00	Sukses		
	DES	I	16	10.90	15.07	1.50	2.07	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.054	12.02	10.08	3.054	12.02	Sukses		
		II	15	9.94	12.88	2.00	2.59	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	3.514	9.37	10.08	3.514	9.37	Sukses		
	JAN	I	16	6.59	9.10	2.61	3.61	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	4.594	4.51	10.08	4.594	4.51	Sukses		
		II	15	6.62	8.58	1.49	1.93	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	2.853	5.73	10.08	2.853	5.73	Sukses		
	FEB	I	15	11.67	15.12	1.56	2.02	0.59	0.76	4.50	0.03	0.10	0.13	2.943	12.18	10.08	2.943	12.18	Sukses		
		II	14	11.78	14.25	2.17	2.63	0.59	0.71	4.50	0.03	0.10	0.12	3.487	10.76	10.08	3.487	10.76	Sukses		
	MAR	I	16	12.60	17.42	2.23	3.08	0.59	0.81	5.80	0.04	0.10	0.14	4.073	13.35	10.08	4.073	13.35	Sukses		
		II	15	11.36	14.72	2.17	2.81	0.59	0.76	5.80	0.04	0.10	0.13	3.734	10.98	10.08	3.734	10.98	Sukses		
	APR	I	15	5.90	7.65	1.96	2.53	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	3.463	4.18	10.08	3.463	4.18	Sukses		
		II	15	9.78	12.68	1.44	1.87	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	2.800	9.88	10.08	2.800	9.88	Sukses		
	MEI	I	16	9.67	13.37	2.37	3.27	0.59	0.81	6.60	0.05	0.10	0.14	4.265	9.10	10.08	4.265	9.10	Sukses		
		II	15	7.76	10.06	2.37	3.07	0.59	0.76	6.60	0.04	0.10	0.13	4.000	6.06	10.08	4.000	6.06	Sukses		
	JUN	I	15	10.43	13.52	1.33	1.73	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	2.663	10.85	10.08	2.663	10.85	Sukses		
		II	15	6.89	8.93	1.87	2.42	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.361	5.56	10.08	3.361	5.56	Sukses		
	JUL	I	16	8.23	11.38	2.43	3.36	0.59	0.81	8.00	0.06	0.10	0.14	4.364	7.02	10.08	4.364	7.02	Sukses		
		II	15	1.95	2.53	2.50	3.24	0.59	0.76	8.00	0.05	0.10	0.13	4.187	-1.66	8.42	4.187	0	Sukses		
	AGU	I	16	2.75	3.81	2.53	3.49	0.59	0.81	7.20	0.05	0.10	0.14	4.493	-0.68	7.73	4.493	0	Sukses		
		II	15	3.50	4.53	2.00	2.60	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	3.532	1.00	8.73	3.532	0	Sukses		
	SEP	I	15	2.72	3.53	2.06	2.68	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	3.623	-0.09	8.64	3.623	0	Sukses		
		II	15	2.12	2.75	1.34	1.74	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	2.690	0.06	8.70	2.690	0	Sukses		
	OKT	I	16	2.03	2.80	1.16	1.60	0.59	0.81	8.70	0.06	0.10	0.14	2.610	0.19	8.89	2.610	0	Sukses		
		II	15	3.42	4.44	1.43	1.86	0.59	0.76	8.70	0.06	0.10	0.13	2.803	1.63	10.08	2.803	0.44	Sukses		

(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Tabel 5.5.** Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Januari I tahun ke-1.

Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow				Q outflow								I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan
				Debit Sungai		Irigasi		Air Baku		Evaporasi		Maintenance Flow		Total Q Outflow						
				Hari	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	mm/hr	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt		10 <sup>6</sup> m3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
															10.08					
1	NOV	I	15	4.42	5.73	1.41	1.83	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	2.766	2.96	10.08	2.766	0.00	Sukses	
		II	15	4.57	5.92	1.65	2.14	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	3.081	2.84	10.08	3.081	0.00	Sukses	
	DES	I	16	10.90	15.07	1.61	2.23	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.210	11.86	10.08	3.210	11.86	Sukses	
		II	15	9.94	12.88	1.50	1.94	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	2.863	10.02	10.08	2.863	10.02	Sukses	
	JAN	I	16	6.59	9.10	2.00	2.77	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.753	5.35	10.08	3.753	5.35	Sukses	
		II	15	6.62	8.58	2.64	3.42	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	4.344	4.24	10.08	4.344	4.24	Sukses	
	FEB	I	15	11.67	15.12	1.42	1.84	0.59	0.76	4.50	0.03	0.10	0.13	2.760	12.36	10.08	2.760	12.36	Sukses	
		II	14	11.78	14.25	1.55	1.88	0.59	0.71	4.50	0.03	0.10	0.12	2.737	11.51	10.08	2.737	11.51	Sukses	
	MAR	I	16	12.60	17.42	2.15	2.97	0.59	0.81	5.80	0.04	0.10	0.14	3.958	13.46	10.08	3.958	13.46	Sukses	
		II	15	11.36	14.72	2.22	2.87	0.59	0.76	5.80	0.04	0.10	0.13	3.799	10.92	10.08	3.799	10.92	Sukses	
	APR	I	15	5.90	7.65	2.07	2.68	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	3.608	4.04	10.08	3.608	4.04	Sukses	
		II	15	9.78	12.68	1.94	2.52	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	3.449	9.23	10.08	3.449	9.23	Sukses	
	MEI	I	16	9.67	13.37	1.45	2.00	0.59	0.81	6.60	0.05	0.10	0.14	2.998	10.37	10.08	2.998	10.37	Sukses	
		II	15	7.76	10.06	2.37	3.07	0.59	0.76	6.60	0.04	0.10	0.13	4.000	6.06	10.08	4.000	6.06	Sukses	
	JUN	I	15	10.43	13.52	2.40	3.12	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	4.052	9.46	10.08	4.052	9.46	Sukses	
		II	15	6.89	8.93	1.34	1.74	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	2.672	6.25	10.08	2.672	6.25	Sukses	
	JUL	I	16	8.23	11.38	2.24	3.10	0.59	0.81	8.00	0.06	0.10	0.14	4.107	7.27	10.08	4.107	7.27	Sukses	
		II	15	1.95	2.53	2.44	3.16	0.59	0.76	8.00	0.05	0.10	0.13	4.100	-1.57	8.51	4.100	0	Sukses	
	AGU	I	16	2.75	3.81	2.58	3.57	0.59	0.81	7.20	0.05	0.10	0.14	4.571	-0.76	7.74	4.571	0	Sukses	
		II	15	3.50	4.53	2.54	3.30	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	4.233	0.30	8.04	4.233	0	Sukses	
	SEP	I	15	2.72	3.53	2.18	2.82	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	3.768	-0.24	7.80	3.768	0	Sukses	
		II	15	2.12	2.75	2.07	2.69	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	3.633	-0.89	6.92	3.633	0	Sukses	
	OKT	I	16	2.03	2.80	0.97	1.34	0.59	0.81	8.70	0.06	0.10	0.14	2.347	0.45	7.37	2.347	0	Sukses	
		II	15	3.42	4.44	1.16	1.50	0.59	0.76	8.70	0.06	0.10	0.13	2.447	1.99	9.36	2.447	0	Sukses	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Tabel 5.6.** Perhitungan analisis Water Balance waduk pola tanam Januari II tahun ke-1.

Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow				Q outflow										I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan
				Debit Sungai		Irigasi		Air Baku		Evaporasi		Maintenance Flow		Total Q Outflow								
				Hari	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	mm/hr	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
																10.08						
1	NOV	I	15	4.42	5.73	1.14	1.47	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	2.410	3.32	10.08	2.410	0.00	Sukses			
		II	15	4.57	5.92	1.41	1.83	0.59	0.76	7.30	0.05	0.10	0.13	2.766	3.16	10.08	2.766	0.00	Sukses			
	DES	I	16	10.90	15.07	1.61	2.22	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.203	11.87	10.08	3.203	11.87	Sukses			
		II	15	9.94	12.88	1.61	2.09	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	3.009	9.87	10.08	3.009	9.87	Sukses			
	JAN	I	16	6.59	9.10	1.56	2.16	0.59	0.81	4.80	0.03	0.10	0.14	3.138	5.97	10.08	3.138	5.97	Sukses			
		II	15	6.62	8.58	2.02	2.62	0.59	0.76	4.80	0.03	0.10	0.13	3.541	5.04	10.08	3.541	5.04	Sukses			
	FEB	I	15	11.67	15.12	2.90	3.76	0.59	0.76	4.50	0.03	0.10	0.13	4.674	10.45	10.08	4.674	10.45	Sukses			
		II	14	11.78	14.25	1.41	1.71	0.59	0.71	4.50	0.03	0.10	0.12	2.566	11.68	10.08	2.566	11.68	Sukses			
	MAR	I	16	12.60	17.42	1.53	2.12	0.59	0.81	5.80	0.04	0.10	0.14	3.108	14.31	10.08	3.108	14.31	Sukses			
		II	15	11.36	14.72	2.13	2.76	0.59	0.76	5.80	0.04	0.10	0.13	3.691	11.03	10.08	3.691	11.03	Sukses			
	APR	I	15	5.90	7.65	2.11	2.74	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	3.667	3.98	10.08	3.667	3.98	Sukses			
		II	15	9.78	12.68	2.06	2.66	0.59	0.76	6.10	0.04	0.10	0.13	3.594	9.08	10.08	3.594	9.08	Sukses			
	MEI	I	16	9.67	13.37	1.95	2.69	0.59	0.81	6.60	0.05	0.10	0.14	3.688	9.68	10.08	3.688	9.68	Sukses			
		II	15	7.76	10.06	1.45	1.88	0.59	0.76	6.60	0.04	0.10	0.13	2.812	7.25	10.08	2.812	7.25	Sukses			
	JUN	I	15	10.43	13.52	2.40	3.12	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	4.052	9.46	10.08	4.052	9.46	Sukses			
		II	15	6.89	8.93	2.41	3.12	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	4.061	4.86	10.08	4.061	4.86	Sukses			
	JUL	I	16	8.23	11.38	1.71	2.36	0.59	0.81	8.00	0.06	0.10	0.14	3.367	8.01	10.08	3.367	8.01	Sukses			
		II	15	1.95	2.53	2.24	2.91	0.59	0.76	8.00	0.05	0.10	0.13	3.848	-1.32	8.76	3.848	0	Sukses			
	AGU	I	16	2.75	3.81	2.51	3.46	0.59	0.81	7.20	0.05	0.10	0.14	4.462	-0.65	8.10	4.462	0	Sukses			
		II	15	3.50	4.53	2.58	3.35	0.59	0.76	7.20	0.05	0.10	0.13	4.286	0.25	8.35	4.286	0	Sukses			
	SEP	I	15	2.72	3.53	2.71	3.52	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	4.466	-0.94	7.41	4.466	0	Sukses			
		II	15	2.12	2.75	2.18	2.82	0.59	0.76	8.80	0.06	0.10	0.13	3.769	-1.02	6.39	3.769	0	Sukses			
	OKT	I	16	2.03	2.80	1.69	2.34	0.59	0.81	8.70	0.06	0.10	0.14	3.349	-0.55	5.84	3.349	0	Sukses			
		II	15	3.42	4.44	0.97	1.26	0.59	0.76	8.70	0.06	0.10	0.13	2.204	2.23	8.08	2.204	0	Sukses			

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Keterangan :

**Kolom (1) :** Tahun

**Kolom (2) :** Bulan

**Kolom (3) :** Periode

**Kolom (4) :** Jumlah hari dalam satu periode

**Kolom (5) :** Debit Inflow hujan bangkitan dalam  $m^3/\text{detik}$   
(Tabel 4.16)

**Kolom (6) :** Volume Inflow hujan bangkitan dalam juta  $m^3 =$   
 $(5) \times \text{Jumlah hari} \times 24 \times 3600 / 1000000$

**Kolom (7) :** Debit air kebutuhan irigasi dalam  $m^3/\text{detik}$  (Tabel  
4.26)

**Kolom (8) :** Volume kebutuhan irigasi dalam juta  $m^3 =$   
 $(10) \times \text{Jumlah hari} \times 24 \times 3600 / 1000000$

**Kolom (9) :** Debit air kebutuhan air baku dalam  $m^3/\text{detik}$  (Tabel  
4.36)

**Kolom (10) :** Volume kebutuhan baku dalam juta  $m^3 =$   
 $(12) \times \text{Jumlah hari} \times 24 \times 3600 / 1000000$

**Kolom (11) :** Debit evaporasi seluas genangan Waduk dalam  
 $m^3/\text{detik}$  (Tabel 4.10)

**Kolom (12) :** Volume evaporasi dalam juta  $m^3 = (16) \times \text{Jumlah}$   
 $\text{hari} \times 24 \times 3600 / 1000000$

**Kolom (13) :** Debit maintenance flow seluas dalam  $m^3/\text{detik}$   
(Tabel 4.10)

**Kolom (14) :** Volume maintenance flow dalam juta  $m^3 =$   
 $(16) \times \text{Jumlah hari} \times 24 \times 3600 / 1000000$

**Kolom (15) :** Total outflow  $= (8) + (10) + (12) + (14)$  dalam  
juta  $m^3$

**Kolom (16) :** Inflow – Outflow  $= (6) - (15)$  dalam juta  $m^3$

**Kolom (17) :** Nilai tampungan Waduk dalam juta  $m^3 =$   
(Volume efektif) + (nilai inflow-outflow)

**Kolom (18) :** Outflow realisasi,

- Tampungan Waduk  $\leq 0$ , maka nilai outflow realisasi  $= 0$
- Tampungan Waduk  $> 0$ , maka nilai outflow realisasi  $= \text{nilai outflow}$

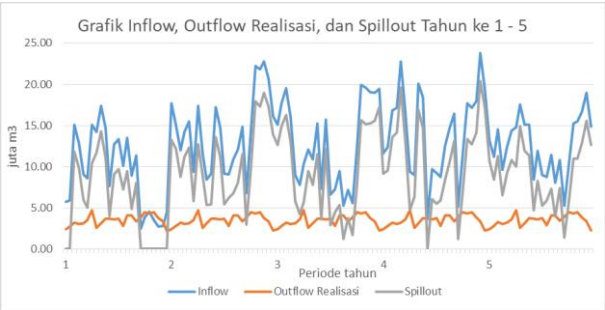
**Kolom (19) :** Spillout = air yang melimpah

**Kolom (20) :** Keterangan,

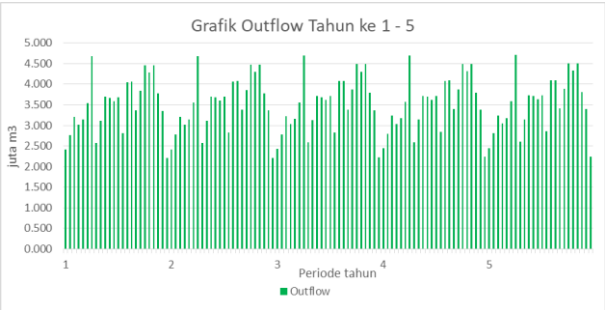
- Tampunguan Waduk = 0, maka “gagal”
- Tampunguan Waduk > 0, maka “sukses”

Setelah melakukan analisis water balance diperoleh rasio keberhasilan waduk dalam memenuhi kebutuhan yaitu mencapai 100% pada keseluruhan alternatif awal masa tanam.

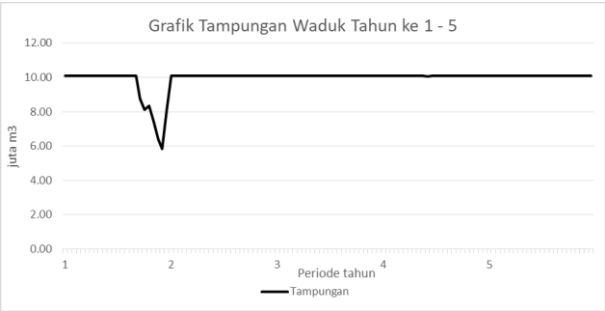
Dari tabel 5.1. yaitu tabel water balance di atas dibuat tiga grafik yang menunjukkan kondisi air waduk dan dimaksudkan untuk mengetahui kondisi yang terjadi pada air waduk. Grafik dibuat dalam rentang waktu 5 tahun meliputi keadaan inflow, outflow realisasi, spillout, outflow, dan tampungan waduk. Berikut ini merupakan grafik untuk awal masa tanam Nopember 1.



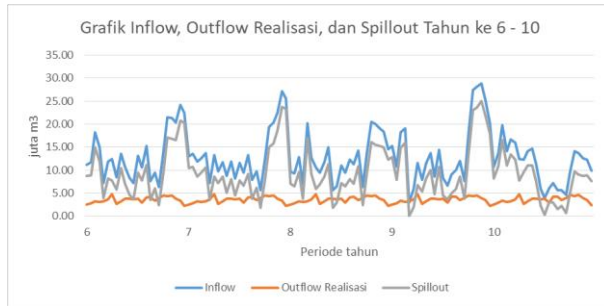
**Gambar 5.1.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 1-5  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.2.** Grafik Outflow tahun ke 1-5  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

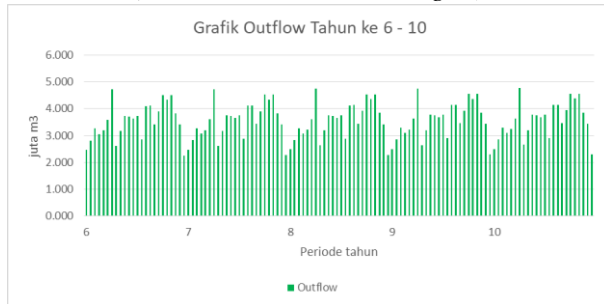


**Gambar 5.3.** Grafik Tampung Waduk tahun ke 1-5  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



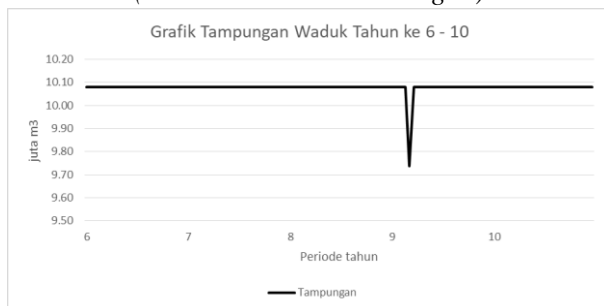
**Gambar 5.4.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 6-10

(Sumber : Hasil Perhitungan)



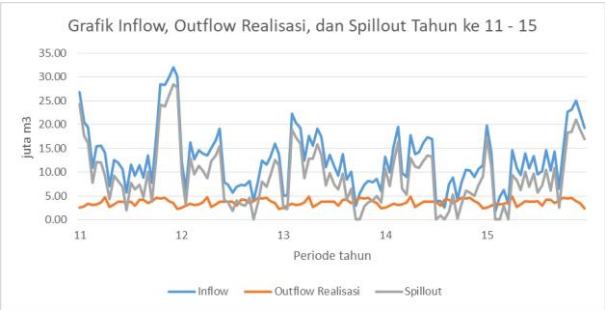
**Gambar 5.5.** Grafik Outflow tahun ke 6-10

(Sumber : Hasil Perhitungan)

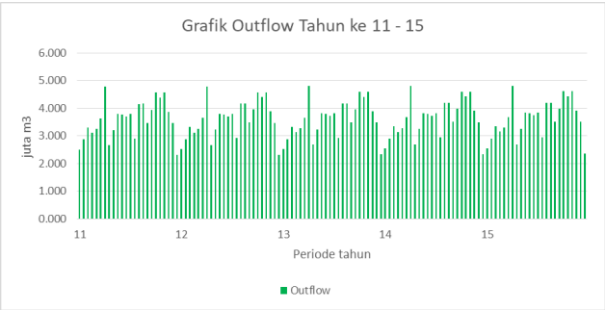


**Gambar 5.6.** Grafik Tampung Waduk tahun ke 6-10

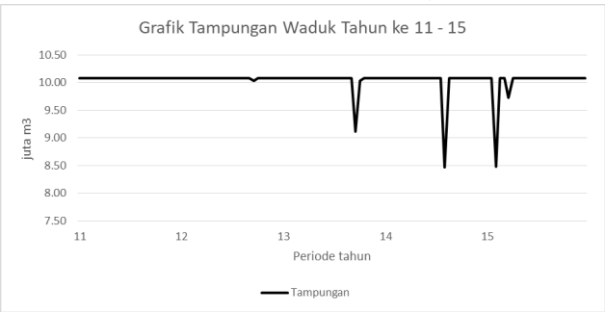
(Sumber : Hasil Perhitungan)



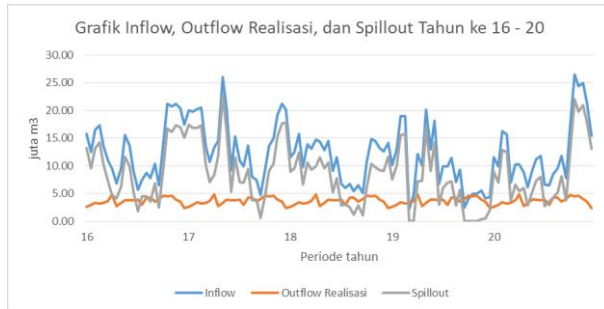
**Gambar 5.7.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 11-15  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



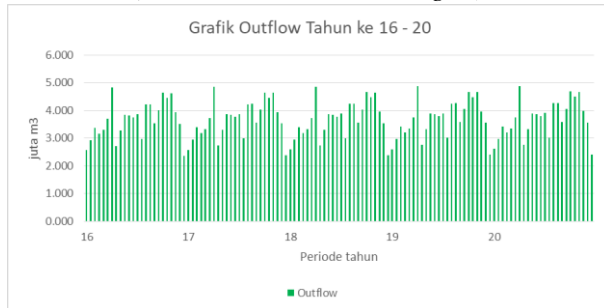
**Gambar 5.8.** Grafik Outflow tahun ke 11-15  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



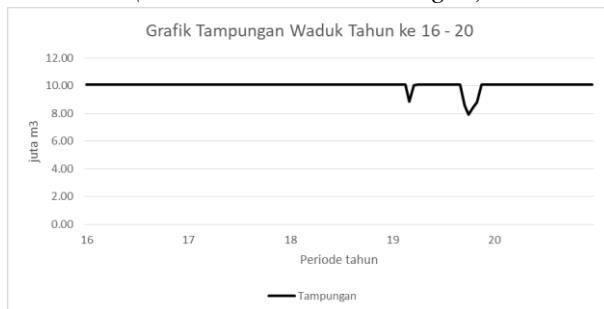
**Gambar 5.9.** Grafik Tampung Waduk tahun ke 11-15  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.10.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 16-20  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

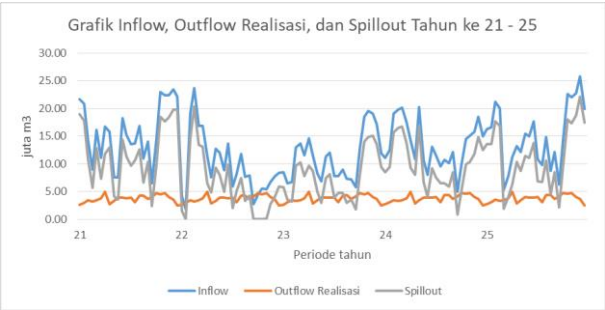


**Gambar 5.11.** Grafik Outflow tahun ke 16-20  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

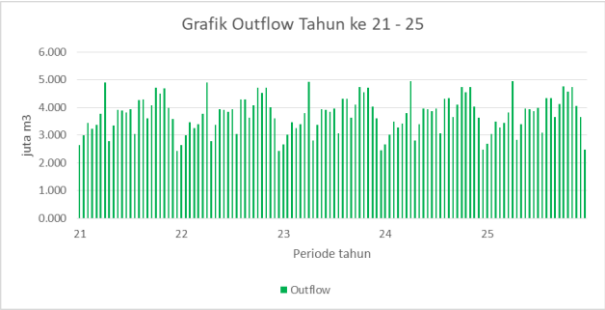


**Gambar 5.12.** Grafik Tampung Waduk tahun ke 16-20  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

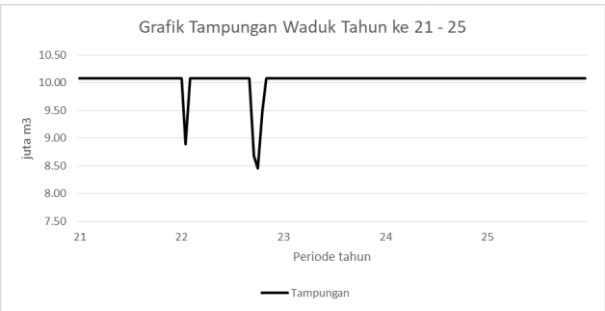




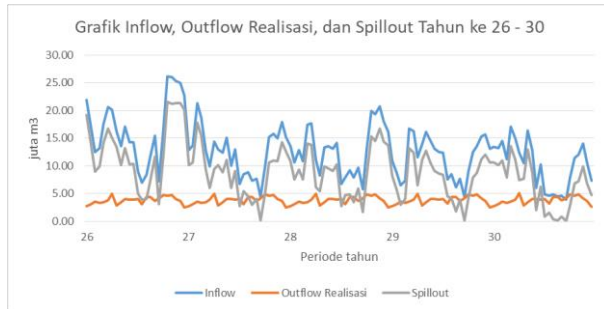
**Gambar 5.13.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 21-25  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



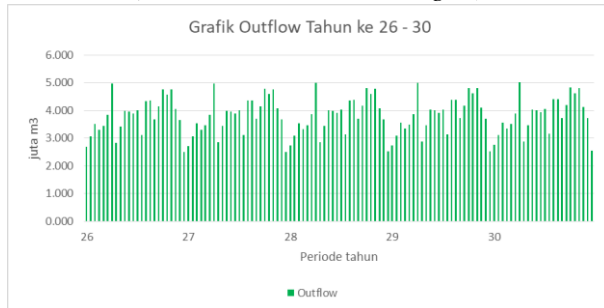
**Gambar 5.14.** Grafik Outflow tahun ke 21-25  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



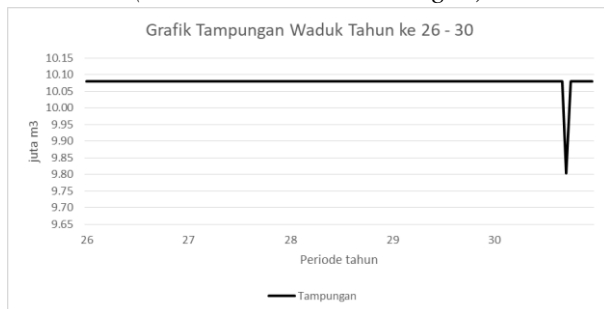
**Gambar 5.15.** Grafik Tampung Waduk tahun ke 21-25  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.16.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout tahun ke 26-30  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.17.** Grafik Outflow tahun ke 26-30  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.18.** Grafik Tampung Waduk tahun ke 26-30  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berdasarkan hasil perhitungan, dalam hal pemenuhan atau ketersediaan air di tampungan Waduk Titab dapat dilihat bahwa waduk memiliki kemampuan yang cukup memadai dalam hal pemenuhan kebutuhan air. Kebutuhan outflow realisasi terpenuhi secara keseluruhan dan tampungan waduk tidak pernah mencapai angka nol.

Dari yang tiga buah grafik sudah dibuat, dapat diketahui bahwa pada grafik pertama (gambar 5.1.) antara grafik inflow dan spillout terjadi selisih yang tidak terlalu besar. Ini menunjukkan bahwa besar spillout tidak berbeda jauh dengan inflow dan juga berarti ketersediaan air di waduk sangat melimpah. Kondisi ini terjadi pada keseluruhan alternatif awal masa tanam.

Dengan jumlah air yang melimpah ini sangat disayangkan apabila dibuang begitu saja. Maka dari itu perlu dilakukan optimasi agar air yang melimpah bisa dimanfaatkan secara optimal. Langkah yang dilakukan yaitu menambah jumlah kebutuhan air irigasi dengan cara memperluas daerah irigasi dan menambah keperluan air baku berupa kebutuhan untuk pelabuhan sebesar 100 lt/dt.

Diasumsikan penambahan luas daerah irigasi sebesar 100% menjadi 3589,64 hektar, untuk daerah irigasi Saba seluas 2792,80 Ha dan Puluran seluas 796,84 Ha. Setelah dilakukan perhitungan, hasil yang didapat adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.7.** Tingkat Keberhasilan Pemenuhan Kebutuhan Air D.I. 3589,64 Ha

Daerah Irigasi (3589.64 Ha)	
Awal Masa Tanam	Keberhasilan
Nov-01	99.44%
Nov-02	99.31%
Des-01	99.03%
Des-02	98.33%
Jan-01	97.50%
Jan-02	97.36%
Rata-rata	98.50%

*(Sumber: Hasil Perhitungan)*

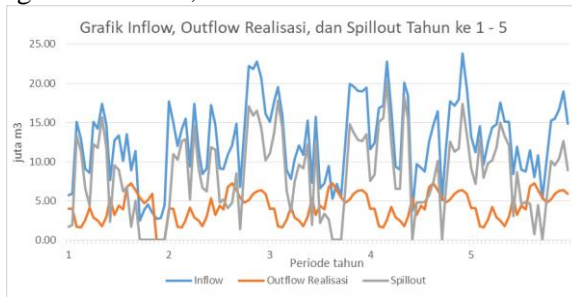
Untuk perhitungan water balance setelah dilakukan penambahan luah daerah irigasi dipilih awal masa tanam Nopember I karena memiliki tingkat pemenuhan kebutuhan air terbesar yaitu 99,72%. Berikut ini hasil perhitungan water balance baru untuk tahun pertama (2017) :

**Tabel 5.8.** Perhitungan Analisis Water Balance waduk D.I. 3589,64 Ha Awal Masa Tanam Nopember I Tahun ke-1.

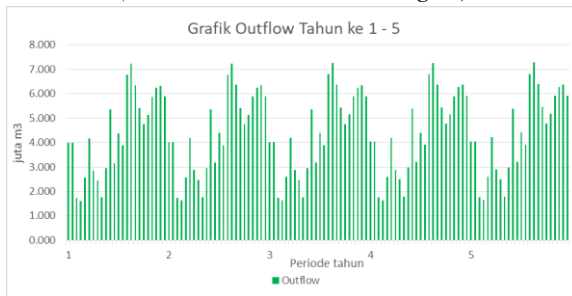
Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow			Q outflow									I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan
				Debit Sungai		Irigasi	Air Baku		Evaporasi		Maintenance Flow		Total Q Outflow							
				Hari	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	mm/hr	10 <sup>6</sup> m3	m3/dt	10 <sup>6</sup> m3	10 <sup>6</sup> m3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
																10.08				
1	NOV	I	15	4.42	5.73	2.19	2.84	0.76	0.99	7.30	0.05	0.10	0.13	4.000	1.73	10.08	4.000	1.73	Sukses	
		II	15	4.57	5.92	2.19	2.84	0.76	0.99	7.30	0.05	0.10	0.13	4.001	1.92	10.08	4.001	1.92	Sukses	
	DES	I	16	10.90	15.07	0.36	0.50	0.76	1.05	4.80	0.03	0.10	0.14	1.720	13.35	10.08	1.720	13.35	Sukses	
		II	15	9.94	12.88	0.36	0.47	0.76	0.99	4.80	0.03	0.10	0.13	1.613	11.27	10.08	1.613	11.27	Sukses	
	JAN	I	16	6.59	9.10	0.97	1.34	0.76	1.05	4.80	0.03	0.10	0.14	2.565	6.54	10.08	2.565	6.54	Sukses	
		II	15	6.62	8.58	2.34	3.03	0.76	0.99	4.80	0.03	0.10	0.13	4.175	4.41	10.08	4.175	4.41	Sukses	
	FEB	I	15	11.67	15.12	1.32	1.71	0.76	0.99	4.50	0.03	0.10	0.13	2.856	12.26	10.08	2.856	12.26	Sukses	
		II	14	11.78	14.25	1.15	1.39	0.76	0.92	4.50	0.03	0.10	0.12	2.454	11.79	10.08	2.454	11.79	Sukses	
	MAR	I	16	12.60	17.42	0.38	0.52	0.76	1.05	5.80	0.04	0.10	0.14	1.750	15.67	10.08	1.750	15.67	Sukses	
		II	15	11.36	14.72	1.38	1.79	0.76	0.99	5.80	0.04	0.10	0.13	2.941	11.78	10.08	2.941	11.78	Sukses	
	APR	I	15	5.90	7.65	3.24	4.19	0.76	0.99	6.10	0.04	0.10	0.13	5.349	2.30	10.08	5.349	2.30	Sukses	
		II	15	9.78	12.68	1.55	2.01	0.76	0.99	6.10	0.04	0.10	0.13	3.165	9.51	10.08	3.165	9.51	Sukses	
	MEI	I	16	9.67	13.37	2.27	3.14	0.76	1.05	6.60	0.05	0.10	0.14	4.374	9.00	10.08	4.374	9.00	Sukses	
		II	15	7.76	10.06	2.10	2.72	0.76	0.99	6.60	0.04	0.10	0.13	3.881	6.18	10.08	3.881	6.18	Sukses	
	JUN	I	15	10.43	13.52	4.33	5.61	0.76	0.99	7.20	0.05	0.10	0.13	6.775	6.74	10.08	6.775	6.74	Sukses	
		II	15	6.89	8.93	4.68	6.07	0.76	0.99	7.20	0.05	0.10	0.13	7.235	1.69	10.08	7.235	1.69	Sukses	
	JUL	I	16	8.23	11.38	3.69	5.11	0.76	1.05	8.00	0.06	0.10	0.14	6.353	5.03	10.08	6.353	5.03	Sukses	
		II	15	1.95	2.53	3.27	4.24	0.76	0.99	8.00	0.05	0.10	0.13	5.409	-2.88	7.20	5.409	0	Sukses	
	AGU	I	16	2.75	3.81	2.53	3.50	0.76	1.05	7.20	0.05	0.10	0.14	4.740	-0.93	6.26	4.740	0	Sukses	
		II	15	3.50	4.53	3.06	3.97	0.76	0.99	7.20	0.05	0.10	0.13	5.133	-0.60	5.66	5.133	0	Sukses	
	SEP	I	15	2.72	3.53	3.63	4.70	0.76	0.99	8.80	0.06	0.10	0.13	5.872	-2.34	3.32	5.872	0	Sukses	
		II	15	2.12	2.75	3.91	5.07	0.76	0.99	8.80	0.06	0.10	0.13	6.239	-3.49	0.00	0.000	0	Gagal	
	OKT	I	16	2.03	2.80	3.68	5.08	0.76	1.05	8.70	0.06	0.10	0.14	6.334	-3.53	0.00	0.000	0	Gagal	
		II	15	3.42	4.44	3.63	4.71	0.76	0.99	8.70	0.06	0.10	0.13	5.879	-1.44	0.00	0.000	0	Gagal	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

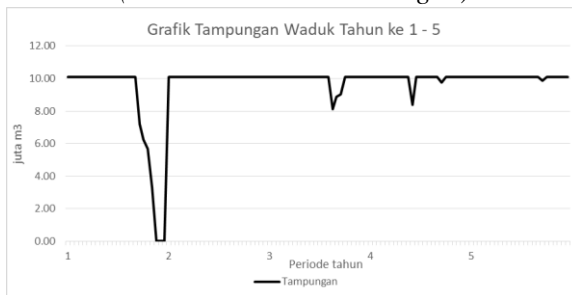
Berikut ini merupakan grafik untuk awal masa tanam Nopember I daerah irigasi baru 3589,64 Ha.



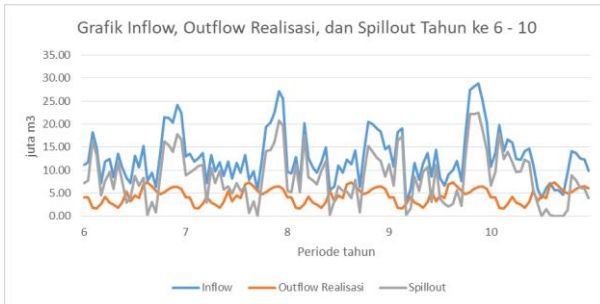
**Gambar 5.19.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillover D.I. Optimasi tahun ke 1-5  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



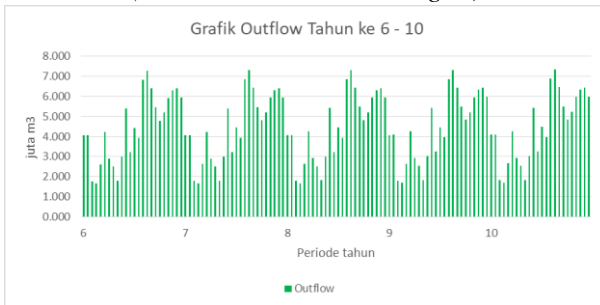
**Gambar 5.20.** Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 1-5  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



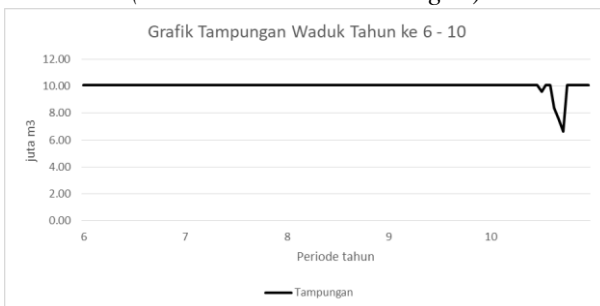
**Gambar 5.21.** Grafik Tampung Waduk D.I. Optimasi tahun ke 1-5  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



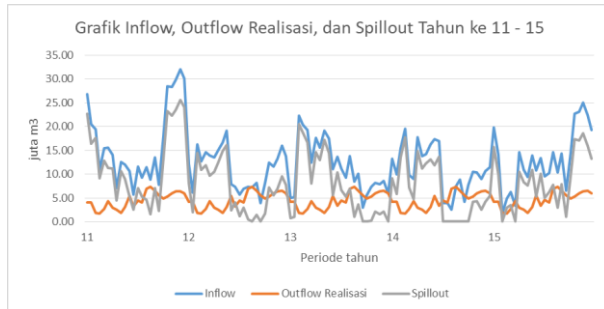
**Gambar 5.22.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 6-10  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



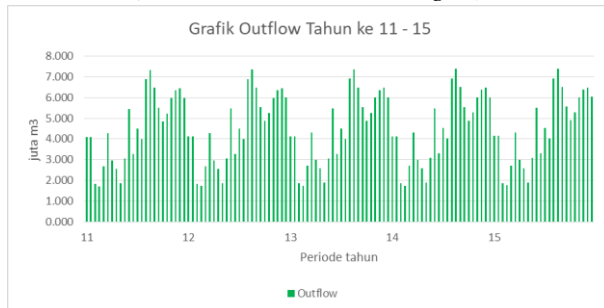
**Gambar 5.23.** Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 6-10  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



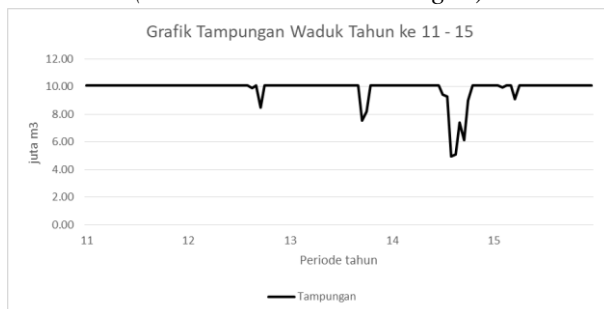
**Gambar 5.24.** Grafik Tampung Waduk D.I. Optimasi tahun ke 6-10  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.25.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 11-15  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

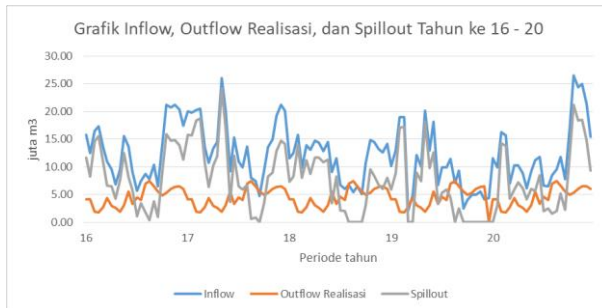


**Gambar 5.26.** Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 11-15  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

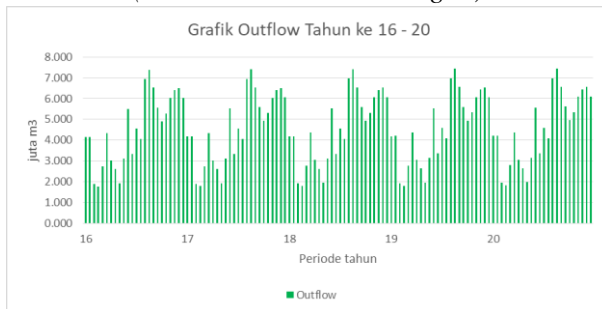


**Gambar 5.27.** Grafik Tampung Waduk D.I. Optimasi tahun ke 11-15  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

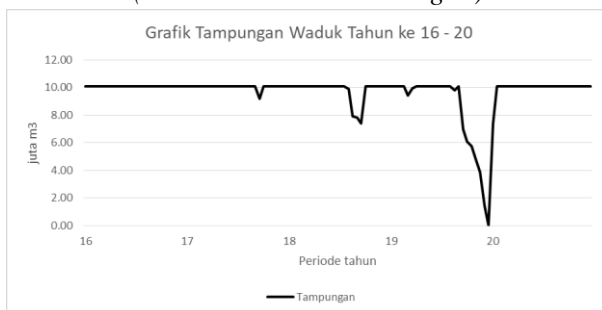




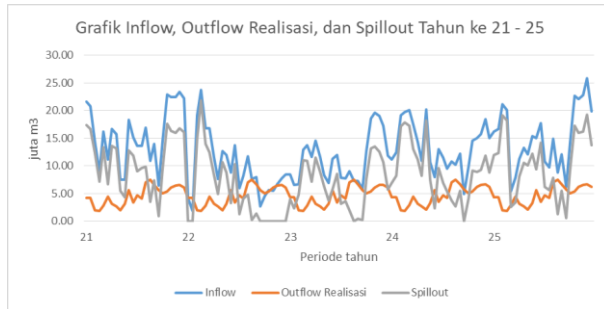
**Gambar 5.28.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 16-20  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



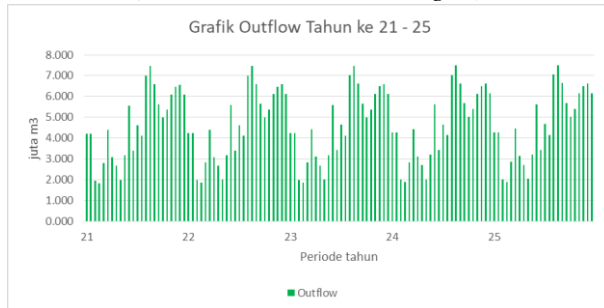
**Gambar 5.29.** Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 16-20  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



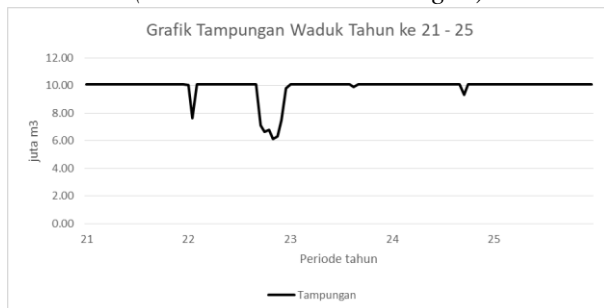
**Gambar 5.30.** Grafik Tampung Waduk D.I. Optimasi tahun ke 16-20  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



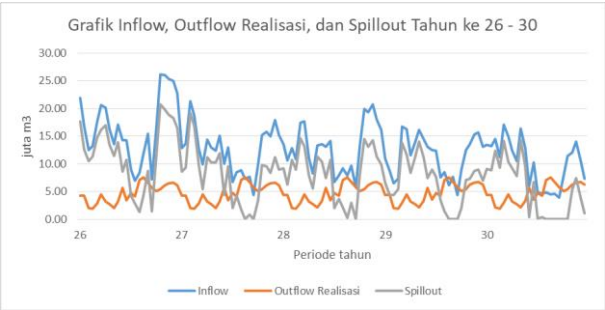
**Gambar 5.31.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 21-25  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



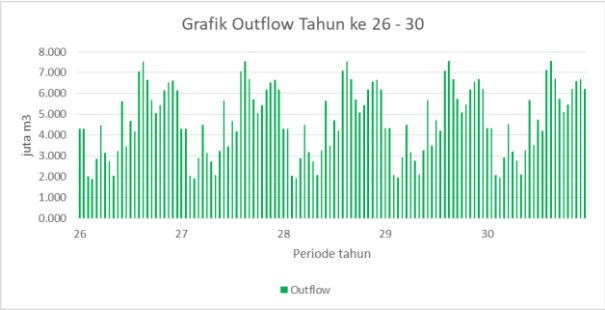
**Gambar 5.32.** Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 21-25  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



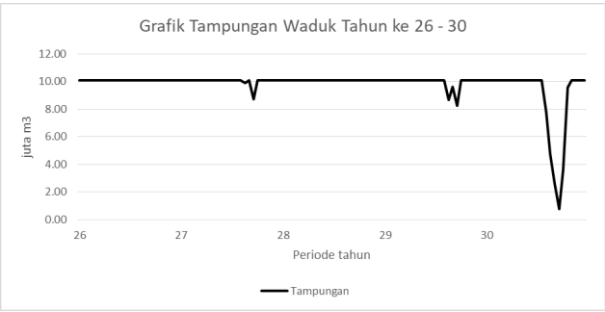
**Gambar 5.33.** Grafik Tampung Waduk D.I. Optimasi tahun ke 21-25  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.34.** Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout D.I. Optimasi tahun ke 26-30  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.35.** Grafik Outflow D.I. Optimasi tahun ke 25-30  
(Sumber : Hasil Perhitungan)



**Gambar 5.36.** Grafik Tampung Waduk D.I. Optimasi tahun ke 25-30  
(Sumber : Hasil Perhitungan)

## 5.2. Perbandingan Perencanaan Simulasi

Hasil dari pelaksanaan studi ini yaitu perbandingan antara perhitungan perencanaan simulasi pola operasi yang sudah ada (eksisting) dengan hasil perhitungan perencanaan alternatif pola operasi dari tugas akhir ini. Perbandingan hasil perhitungan tersebut ditampilkan pada tabel 5.9.

**Tabel 5.9.** Perbandingan perencanaan eksisting dan hasil studi

Aspek Perbandingan	Eksisting	Hasil studi
Debit andalan	Debit 15 harian bendung saba tahun 1988-2003 (16 tahun). Debit terbesar adalah 28,07 m <sup>3</sup> /dt, debit terkecil adalah 0 m <sup>3</sup> /dt	Perhitungan debit andalan dengan data hujan 15 harian tahun 2007-2016 (10 tahun) menggunakan metode mock dengan debit terbesar adalah 20,42 m <sup>3</sup> /dt dan debit terkecil adalah 0,22 m <sup>3</sup> /dt
Air irigasi (Jan I dan Jan II)	Kebutuhan air maksimum di intake (DR)	
	1. Luas daerah irigasi 1794,82 hektar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Januari I D.I. Saba : 2,61 m<sup>3</sup>/dt D.I. Puluran : 0,73 m<sup>3</sup>/dt</li> <li>• Januari II D.I. Saba : 2,75 m<sup>3</sup>/dt D.I. Puluran : 0,76 m<sup>3</sup>/dt</li> </ul>	1. Luas daerah irigasi 1794,82 hektar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Januari I D.I. Saba : 2,24 m<sup>3</sup>/dt D.I. Puluran : 0,57 m<sup>3</sup>/dt</li> <li>• Januari II D.I. Saba : 2,45 m<sup>3</sup>/dt D.I. Puluran : 0,59 m<sup>3</sup>/dt</li> </ul> 2. Luas daerah irigasi 3589,64 hektar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Januari I D.I. Saba : 4,47 m<sup>3</sup>/dt D.I. Puluran : 1,14 m<sup>3</sup>/dt</li> <li>• Januari II D.I. Saba : 4,84 m<sup>3</sup>/dt D.I. Puluran : 1,19 m<sup>3</sup>/dt</li> </ul>
Air baku (tahun 2043)	Kondisi normal = 312,44 lt/dt Kondisi hari maksimum = 364,30 lt/dt Kondisi jam puncak = 494,17 lt/dt	1. Tanpa penambahan keperluan pelabuhan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi normal = 465,60 lt/dt</li> <li>• Kondisi hari maksimum = 535,21 lt/dt</li> <li>• Kondisi jam puncak = 814,44 lt/dt</li> </ul> 2. Dengan penambahan keperluan pelabuhan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi normal = 565,40 lt/dt</li> <li>• Kondisi hari maksimum = 650,21 lt/dt</li> <li>• Kondisi jam puncak = 989,44 lt/dt</li> </ul>
PLTA	Kapasitas terpasang = 2 x 0,75 MW	1 turbin = 0,74 MW
Simulasi	Tingkat keberhasilan rata-rata 96,50 %	Tingkat keberhasilan rata-rata sebelum optimasi 100% Tingkat keberhasilan rata-rata setelah optimasi 98,50%

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Untuk debit andalan pada perencanaan eksisting tidak dilanjutkan dengan melakukan perhitungan debit bangkitan untuk beberapa tahun ke depan. Pada keperluan air irigasi untuk luas irigasi 1794,82 hektar terdapat perbedaan kebutuhan air maksimum yang tidak terlalu jauh. Kebutuhan air maksimum pada perhitungan eksisting lebih besar dari perhitungan hasil studi. Pada kebutuhan air baku, kebutuhan air pada perencanaan eksisting lebih kecil, ini mungkin dikarenakan tidak adanya perhitungan kebutuhan air baku secara mendetail, untuk PLTA kedua perencanaan memiliki hasil daya yang hampir setara. Pada aspek keberhasilan penyediaan air, angka yang dibandingkan adalah nilai rata-rata dari keberhasilan penyediaan air untuk 6 alternatif awal masa tanam, baik itu dari perencanaan eksisting maupun hasil studi. Dan dalam tingkat keberhasilan penyediaan air, hasil studi memiliki angka yang lebih besar.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan dan analisa pada bab – bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit inflow waduk diperoleh dari perhitungan debit aliran rendah dengan metode FJ Mock, kemudian dibangkitkan untuk 30 tahun ke depan dengan metode Thomas Fiering. Hasil dari bangkitan debit inflow, yaitu debit maksimal sebesar 23,23 m<sup>3</sup>/detik dan debit terendah adalah 1,28 m<sup>3</sup>/detik. Untuk debit outflow maksimal sebesar 6,24 m<sup>3</sup>/detik dan debit terendah sebesar 3,55 m<sup>3</sup>/detik.
2. Besar kebutuhan air irigasi maksimum untuk awal masa tanam Nopember I dengan luas daerah irigasi 3589,64 Ha D.I. Saba adalah 3,66 m<sup>3</sup>/detik dan minimum sebesar 0,27 m<sup>3</sup>/detik. Untuk daerah irigasi puluran kebutuhan maksimum sebesar 1,02 m<sup>3</sup>/detik dan minimum sebesar 0,09 m<sup>3</sup>/detik.
3. Besar kebutuhan air baku untuk tahun 2017-2046 pada keadaan normal adalah sebesar 583,50 lt/dt (18,15 juta m<sup>3</sup>/tahun). Sedangkan besar kebutuhan air baku pada hari maksimum adalah sebesar 671,02 lt/dt (20,87 juta m<sup>3</sup>/tahun). Untuk jam puncak adalah sebesar 1021,12 lt/dt (31,76 juta m<sup>3</sup>/tahun).
4. Besar debit Andalan 80% yang digunakan adalah sebesar 1.55 m<sup>3</sup>/detik untuk digunakan perhitungan potensi PLTA dan dapat membangkitkan daya sebesar 0,74 MW, serta energi listrik hingga mencapai 6510,61 MWh
5. Dari analisis simulasi pola pengoperasian Waduk Titab dengan optimasi penambahan luas daerah irigasi dan keperluan air untuk pelabuhan selama tahun 2017-2046

(Tahun ke-1 - 30) untuk kebutuhan air irigasi dan air baku mengacu pada analisis *water balance* waduk, diperoleh rasio tingkat pelayanan atau pemenuhan kebutuhan air 15 harian untuk 30 tahun yang akan datang keandalan waduk mencapai 98,50%. Dan dari hasil perbandingan yang telah dibuat, dapat diketahui bahwa alternatif yang lebih baik adalah perhitungan perencanaan simulasi pola operasi hasil studi. Alasan dari penilaian ini adalah perencanaan hasil studi dilakukan setelah waduk sudah selesai dibangun, sudah dilakukan optimasi kebutuhan air yang diperlukan, dan tingkat keberhasilan waduk dari perencanaan studi yaitu rata-rata sebesar 98,50% yang mana tingkat keberhasilan tersebut lebih besar dari perencanaan pada eksisting.

## **6.2. Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil perhitungan dan analisa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Disarankan agar selalu melakukan tahap atau langkah perhitungan proyeksi debit inflow untuk beberapa tahun ke depan yang dikehendaki. Begitu pula dengan perhitungan air baku disarankan agar dilakukan tahap atau langkah perhitungan faktor yang mempengaruhi jumlah keperluan air baku.
2. Bagi pihak lain yang ingin mendalami subjek ini, bisa melakukan perhitungan optimasi pola tanam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahadunnisa, Radita. 2015. **Studi Optimalisasi Pemanfaatan Waduk Way Apu di Provinsi Maluku untuk Jaringan irigasi, Kebutuhan air Baku, dan Potensi PLTA.** Surabaya : Teknik Sipil ITS.
- Andi Sulistiono, Dadan Rahmandani dan Joko Triyono. 2014. **Simulasi Operasi Waduk Lamong Untuk Kepentingan Air Baku Dan Irigasi.** <URL: [http://jurnalirigasi\\_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal\\_irigasi/article/download/51/55](http://jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal_irigasi/article/download/51/55)> (diakses pada 23 Nopember 2017 pada pukul 18.56 WIB).
- Anwar, Nadjadji. 2012. **Rekayasa Sumber Daya Air.** Surabaya : ITS Press.
- Badan Pusat Statistik Buleleng. 2017. **Buleleng Dalam Angka.** Buleleng : Badan Pusat Statistik.
- Balai Besar Wilayah Sungai Bali Penida. 2015. **Data Teknis Waduk Titab.** Denpasar : Balai Besar Wilayah Bali Penida.
- Nusantara, Danayanti Azmi Dewi. 2016. **Perencanaan PLTA.** Bahan Ajar. Surabaya : Program S1 Departemen Teknik Sipil ITS.
- Departemen Pekerjaan Umum Pengairan. 1986. **Standar Perencanaan Irigasi KP – 01.** Bandung : CV Galang Persada.
- Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. 2004. **Pengoperasian waduk tunggal.** Bandung.
- Limantara, Lily Montarcih. 2010. **Hidrologi Praktis.** Bandung: Lubuk Agung.



- Nuramini, Tika Morena. 2017. **Studi Optimasi Pola Pengoperasian Waduk Bajulmati**. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Mopember.
- Satriya Arif Wicaksono, Donny Harisuseno dan Prima Hadi Wicaksono. 2015. **Simulasi Operasi Waduk Puundoho Untuk Kebutuhan Air Bersih Dan Irigasi Kabupaten Kolaka Utara Provinsi Sulawesi Tenggara**. Malang : Universitas Brawijaya.
- Setiawan, Hendri, dan Sidabutar, Jahiel R. 2007. **Perencanaan Jaringan Irigasi Tambak Memanfaatkan Pasang Surut Air Laut Di Kali Tenggang Kecamatan Genuk Kota Semarang**. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Soemarto, CD. 1987. **Hidrologi Teknik**. Jakarta : Penerbit Usaha Nasional.
- Soewarno. 1991. **Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)**. Bandung : Bandung Nova.

## LAMPIRAN

Tabel A.1. Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2008

No	Uraian	Hutang	Satuan	2008												Nov	Des
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agus	Sep	Oktr				
<b>I. Data hujan</b>																	
1.	Curah hujan (P)	data	mm/15hari	784,4	145,2	1377,8	169,54	329,13	349,37	72,12	84,45	89,32	112,60	26,69	133,0	157,13	203,85
2.	Jumlah hari (h)	data	mm/15hari	5	4	4	5	8	3	2	3	4	2	2	1	5	6
<b>II. Evapotranspirasi terendah (E)</b>																	
3.	Evapotranspirasi terendah (E)	Eto	mm/15hari	72,35	68,32	66,50	66,50	61,12	61,12	61,12	61,12	61,12	61,12	61,12	61,12	61,12	61,12
4.	Pemakaian lahan pertanian (Eto)	data	mm/15hari	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
5.	fm (20 x 18h)	data	mm/15hari	0,26	0,3	0,28	0,2	0,3	0,28	0,3	0,28	0,3	0,32	0,34	0,32	0,34	0,26
6.	E = (Eto) / (fm) (18-h)	data	mm/15hari	88,81	20,26	10,11	17,76	11,38	11,38	11,38	11,38	11,38	11,38	11,38	11,38	11,38	11,38
7.	E = (Eto) / (fm) (18-h)	[3-6]	mm/15hari	33,54	52,09	49,19	50,55	53,54	42,78	41,56	41,71	42,90	39,90	40,01	41,22	43,03	46,51
<b>Kelembaban air</b>																	
8.	Perubahan kelembaban air rendah	[1-7]	mm/15hari	124,90	62,43	88,59	118,99	175,95	266,03	29,34	2,11	47,61	69,70	13,21	26,00	32,33	27,60
9.	S <sub>max</sub> - S <sub>max</sub> - D <sub>0</sub>	[8 - 110]	mm/15hari	214,90	1214,3	218,59	268,99	425,65	446,03	179,34	167,98	189,70	126,79	78,46	50,86	19,77	1,20
10.	ΔS <sub>max</sub> = ΔS <sub>max</sub> - D <sub>0</sub>	[8 - 110]	mm/15hari	150,00	1214,3	218,59	268,99	425,65	446,03	179,34	167,98	189,70	126,79	78,46	50,86	19,77	1,20
11.	S <sub>max</sub> = ΔS <sub>max</sub> - D <sub>0</sub>	[8-9, ΔS <sub>max</sub> - D <sub>0</sub> ]	mm/15hari	150,00	1214,3	218,59	268,99	425,65	446,03	179,34	167,98	189,70	126,79	78,46	50,86	19,77	1,20
12.	Kelembaban air (W)	[10-11]	mm/15hari	124,90	62,43	88,59	118,99	175,95	266,03	29,34	2,11	47,61	69,70	13,21	26,00	32,33	27,60
<b>Total runoff</b>																	
13.	Kontribusi infiltrasi		mm/15hari	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
14.	Infiltrasi (I)	[12-13]	mm/15hari	31,23	15,61	22,15	29,75	48,91	74,01	7,33	0,00	11,90	17,42	0,00	26,16	37,49	33,94
15.	K <sub>f</sub> (monthly flow recession constant)		mm/15hari	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
16.	K <sub>f</sub> (Percentage factor)		mm/15hari	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
17.	Q <sub>1</sub> (1 + K <sub>f</sub> ) (l)		mm/15hari	28,10	14,05	19,91	26,77	42,02	66,61	5,60	0,00	10,71	15,68	0,00	23,55	33,74	30,54
18.	Q <sub>1</sub> (1 + K <sub>f</sub> ) (l)	150	mm/15hari	20,00	10,00	14,00	18,68	29,02	43,54	3,60	0,00	6,80	10,00	0,00	15,00	22,00	20,40
19.	Q <sub>1</sub> (1 + K <sub>f</sub> ) (l)	150	mm/15hari	14,00	7,00	9,80	12,99	20,00	30,00	2,40	0,00	4,40	6,40	0,00	10,40	15,40	13,90
20.	Q <sub>1</sub> (1 + K <sub>f</sub> ) (l)	150	mm/15hari	10,00	5,00	6,80	9,09	13,60	20,40	1,60	0,00	2,80	4,00	0,00	6,80	10,00	8,90
21.	Q <sub>1</sub> (1 + K <sub>f</sub> ) (l)	150	mm/15hari	7,00	3,50	4,80	6,39	9,40	13,90	1,10	0,00	1,90	2,80	0,00	4,80	7,00	6,10
22.	Q <sub>1</sub> (1 + K <sub>f</sub> ) (l)	150	mm/15hari	5,00	2,50	3,40	4,50	6,70	10,00	0,80	0,00	1,40	2,00	0,00	3,40	5,00	4,30
23.	Q <sub>1</sub> (1 + K <sub>f</sub> ) (l)	150	mm/15hari	3,50	1,75	2,40	3,15	4,72	7,07	0,50	0,00	0,90	1,30	0,00	2,40	3,50	3,00
24.	Total run off (TR)		mm/15hari	124,90	62,43	88,59	118,99	175,95	266,03	29,34	2,11	47,61	69,70	13,21	26,00	32,33	27,60
25.	Calculated area	m <sup>2</sup> /det	mm/15hari	8,22	5,06	6,17	7,61	11,59	17,00	1,64	3,29	6,71	5,01	2,19	1,13	1,12	0,89
26.	Streamflow (m <sup>3</sup> /det)	m <sup>3</sup> /det	mm/15hari	8,22	5,06	6,17	7,61	11,59	17,00	1,64	3,29	6,71	5,01	2,19	1,13	1,12	0,89

**Tabel A.2.** Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2009

No.	Unian	Satuan	Hurung	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
Date hujan				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1. Garah hujan (P)	mm/15 hari	140,98	227,1	98,30	22,11	141,00	144,64	286,75	163,08	138,99	161,64	97,44	39,04	27,58	38,35
2. Jumlah hari (h)	mm/15 hari	4	6	5	2	7	5	4	2	2	2	1	2	3	4
Eragrostis polystachya (Eto)															
3. Dapungan potensial (Eto)	mm/15 hari	72,35	68,32	66,92	65,92	61,12	61,12	99,58	99,58	56,68	60,62	62,29	63,29	70,46	70,93
4. Kemungkinan banjir terakumulasi (m)	35-50%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
5. mm/15 (18h)	0,28	0,2	0,26	0,24	0,3	0,28	0,22	0,3	0,28	0,36	0,3	0,34	0,34	0,3	0,3
6. E (Eto) (m/120 (18 h))	17,76	16,76	16,16	15,84	15,89	16,68	15,89	18,78	19,90	19,40	19,40	21,52	21,52	23,56	23,56
7. E (Eto) - E	(3-4)	54,56	50,55	51,92	48,19	48,19	47,67	43,25	44,09	39,90	39,90	41,27	41,27	43,77	43,77
Kestirangan air															
8. Perubahan kandungan air tanah	mm/15 hari	88,90	172,72	147,4	150,19	94,81	96,46	239,08	117,68	99,99	117,35	-2,46	-0,66	-13,64	-2,87
Do = P - E															
9. SAMS - SAMS - U	(8+110)	288,90	322,72	297,74	340,19	244,81	246,46	389,08	267,68	242,99	267,35	147,54	146,68	133,04	130,17
10. SCS - SCS (sumbu awal)	150	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
11. Soil Storage	(P-B+X,S&D)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12. Kebutuhan air (Ws)	(8+111)	88,90	172,72	147,4	150,19	94,81	96,46	239,08	117,68	99,99	117,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Total run off															
13. infiltrasi (I)	mm/15 hari	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
14. infiltrasi (I)	(12+13)	43,18	36,94	47,55	23,70	24,11	59,77	29,46	29,25	29,39	0,00	0,00	0,00	0,19	16,74
15. K (monthly flow recession constant)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
16. P (Percentage factor)	mm/15 hari	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
17. 0,5 (1+X) (Gom)	mm/15 hari	20,00	38,86	34,24	47,79	21,33	23,70	53,79	26,52	29,92	26,45	0,00	0,00	0,00	0,00
18. K (1+Gom)	150	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
19. GAMS - GAMS - U	(17+18)	140,06	130,97	116,94	94,09	149,77	149,77	169,77	169,77	169,77	169,77	169,77	169,77	169,77	169,77
20. AGS - GAMS - U	(19+20)	10,86	3,07	11,06	-9,11	-14,06	-7,44	-14,06	-7,44	-14,06	-7,44	-14,06	-7,44	-14,06	-7,44
21. Base Flow (B) + AGS	mm/15 hari	32,22	33,87	35,54	35,54	32,33	36,50	39,70	39,70	39,70	39,70	39,70	39,70	39,70	39,70
22. Direct runoff of (P) - AGS	mm/15 hari	66,67	129,54	108,64	71,74	79,31	88,39	69,74	88,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23. Sum of runoff (1900)	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14	124,14
24. Total run off (1500)	(16+21)	98,89	161,86	144,67	178,19	106,67	105,57	214,28	125,29	104,54	121,26	46,27	41,34	32,32	12,39
25. Catchment area	Ha	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400
26. Streamflow (m3/second)	m3/detik	6,41	10,49	9,38	11,55	6,84	13,89	8,12	6,78	7,86	3,00	2,66	2,09	0,80	0,74

Tabel A.3. Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2010

No.	Uraian	Hurung	Satuan	2010												Des											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Ok	Nov													
I	Data hujan																										
1	1. Curah hujan (P)	data	mm/15 hari	288.22	197.30	210.37	154.31	288.05	315.23	98.81	226.73	92.59	289.75	222.88	103.83	115.03	155.82	39.38	161.52	294.61	317.05	286.82	242.60	340.41	384.46	212.73	203.24
2	2. Jumlah hari (D)	data	mm/15 hari	7	5	6	5	3	3	3	6	5	3	2	4	5	4	2	2	7	8	7	8	8	8	6	6
II	Step 1. Curah hujan rata-rata (P <sub>1</sub> )		mm/15 hari	72.35	68.32	68.32	68.32	65.02	65.02	61.12	61.12	59.18	59.18	58.68	58.68	60.62	60.62	63.26	63.26	70.46	70.46	79.03	79.03	70.77	70.77	68.85	68.85
3	3. Evapotranspirasi potensial (E <sub>p</sub> )	Eto	mm/15 hari	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	
4	4. Evapotranspirasi aktual (E <sub>a</sub> )	diterapkan	30-50%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
5	5. (P <sub>1</sub> - E <sub>a</sub> ) (mm/15 hari)	harian	harian	0.22	0.3	0.24	0.26	0.3	0.2	0.2	0.2	0.24	0.22	0.3	0.28	0.26	0.3	0.32	0.26	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	
6	6. E <sub>a</sub> (mm/15 hari)	(3 x 5)	mm/15 hari	15.92	15.81	16.40	17.76	15.42	13.38	14.67	15.94	13.11	15.26	16.43	15.76	16.97	20.25	16.65	15.50	14.65	15.90	14.77	14.15	14.15	14.15	16.52	
7	7. P <sub>1</sub> (mm/15 hari) - E	(3 x 5)	mm/15 hari	56.43	53.91	53.92	53.95	49.60	46.48	47.78	46.65	44.09	46.48	43.42	42.25	44.86	43.08	44.68	39.37	53.32	56.74	56.62	56.62	56.62	56.62	53.32	
III	Membesarkan air																										
8	8. Perhitungan kandungan air tanah	(1-7)	mm/15 hari	211.79	140.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	
9	9. SAK = SAK + D <sub>1</sub>	(8 + 10)	mm/15 hari	361.79	289.77	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	289.45	
10	10. SAK = SAK + D <sub>1</sub>	150	mm/15 hari	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	
11	11. Soil Storage	(P-E) = (3-5-0)	mm/15 hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12	12. Koreksi debit air (W)	(8 + 11)	mm/15 hari	211.79	140.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	149.45	
IV	Total run off																										
13	13. Koefisien infiltrasi	14. nilai infiltrasi (I)	mm/15 hari	52.95	35.94	37.96	25.94	37.13	65.42	14.01	44.82	37.12	60.02	19.85	15.40	17.54	18.04	0.00	28.67	55.91	65.17	60.37	71.47	73.20	81.56	40.36	38.00
14	14. K monthly flow recession constant	15. K monthly flow recession constant	mm/15 hari	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
15	15. PI (Percentage factor)	16. PI (Percentage factor)	mm/15 hari	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
16	16. 0.5 (1 + K x I)	17. 0.5 (1 + K x I)	mm/15 hari	47.65	32.35	33.63	23.35	33.42	58.88	12.61	49.34	33.41	54.74	17.87	13.86	15.79	16.24	0.00	25.80	53.92	58.65	54.34	64.32	65.88	73.76	36.31	34.20
17	17. AGS = GS / Gom	18. (K x I) (Gom)	mm/15 hari	1.00	1.34	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	
18	18. GS (Gom = 200)	19. GS (Gom = 200)	mm/15 hari	167.65	166.47	166.80	166.79	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	166.80	
19	19. AGS = GS / Gom	20. AGS = GS / Gom	mm/15 hari	17.65	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	11.18	
20	20. Base flow (BF) = AGS	21. Base flow (BF) = AGS	mm/15 hari	35.29	37.12	37.03	35.95	35.07	38.31	37.02	36.46	37.60	39.87	39.97	35.50	32.63	28.91	24.93	22.81	27.11	30.20	29.91	30.20	29.91	29.91	29.91	
21	21. Direct runoff (DRO)	22. Direct runoff (DRO)	mm/15 hari	158.84	107.83	112.09	77.82	111.39	196.27	42.02	137.46	111.37	82.46	59.56	46.19	52.63	54.13	0.00	86.62	179.73	195.51	181.12	214.40	219.59	245.88	121.06	114.01
22	22. Storm runoff (SRO)	23. Storm runoff (SRO)	mm/15 hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23	23. Total runoff (TRO)	24. Total runoff (TRO)	mm/15 hari	154.14	144.95	149.12	133.77	146.46	234.58	125.08	172.11	148.97	222.33	95.52	81.69	84.32	83.04	42.56	108.83	206.84	229.71	221.03	259.51	270.15	301.84	178.06	167.45
24	24. Catchment area	25. Catchment area	Ha	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	
25	25. Streamflow (m <sup>3</sup> /det)	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	12.58	9.39	9.67	7.37	9.49	15.20	8.11	11.10	9.66	14.41	6.45	5.29	5.47	5.38	2.76	7.05	13.41	14.89	14.33	16.82	17.51	15.56	11.54	10.85

Tabel A.4. Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2011

No.	Uraian	Htungan	Saluran	2011												Des											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agus	Sep	Ok	Nov	Dek												
I	Data hujan	data	mm/15 hari	285.53	203.98	139.24	146.00	187.85	212.87	202.26	147.57	156.97	16.44	30.21	15.14	24.85	0.00	0.00	25.31	13.08	303.28	48.94	319.23	128.23	210.49	95.55	
			mm/15 hari	7	6	4	4	5	6	6	4	5	2	2	2	2	0	0	2	2	4	2	8	1	6	3	
II	Evapotranspirasi Terbatas (E <sub>t</sub> )	E <sub>t</sub>	mm/15 hari	72.35	68.32	66.92	61.12	61.12	59.58	59.38	58.68	58.68	61.62	61.62	63.29	70.46	70.93	70.93	70.46	70.93	70.93	70.77	70.77	68.85	68.85		
			30-50%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
			ditepatkan	0.22	0.2	0.24	0.28	0.3	0.26	0.24	0.2	0.28	0.26	0.3	0.32	0.3	0.36	0.36	0.3	0.32	0.28	0.3	0.2	0.24	0.2		
			hujan	15.92	14.47	16.40	19.13	38.74	17.40	14.67	14.67	16.68	15.48	18.78	18.78	19.40	19.40	22.78	22.78	22.55	19.88	22.70	14.15	16.99	16.52		
			Ex-5	15.92	14.47	16.40	19.13	38.74	17.40	14.67	14.67	16.68	15.48	18.78	18.78	19.40	19.40	22.78	22.78	22.55	19.88	22.70	14.15	16.99	16.52		
			7-E <sub>t</sub> (E <sub>t</sub> -E)	56.43	57.88	51.92	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19	46.19		
			[3-4]																								
III	Keseimbangan air	[1-7]	mm/15 hari	225.10	268.05	158.66	30.05	100.81	138.33	166.42	103.79	104.67	112.88	-23.46	-29.89	-25.08	-22.37	-40.50	-40.50	-22.61	-34.84	57.21	0.61	262.62	176.45	158.17	45.36
			Ds = P - E <sub>t</sub>																								
			mm/15 hari	379.10	418.05	308.66	240.05	290.81	288.33	316.42	333.79	254.67	262.88	126.54	96.65	71.57	48.20	8.70	-31.81	-54.41	-89.25	-32.04	150.01	412.62	326.45	308.17	195.36
			150	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
			(P-E <sub>t</sub> -DS<=0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			11. Soil Storage																								
			mm/15 hari	225.10	268.05	158.66	30.05	100.81	138.33	166.42	103.79	104.67	112.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IV	Total runoff		mm/15 hari	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
			mm/15 hari	57.28	67.01	39.67	27.51	25.20	34.58	41.60	45.96	26.17	28.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.30	0.15	65.65	44.11	39.54	11.34
			15. Infiltrasi (I)																								
			mm/15 hari	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
			mm/15 hari	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
			16. P (Permeability factor)																								
			mm/15 hari	51.55	60.31	35.70	20.26	22.68	31.12	37.44	41.35	23.95	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			17. 0.5 (1-K) (I)																								
			mm/15 hari	120	137.24	158.04	154.99	140.20	130.31	129.14	133.27	139.70	130.60	124.60	99.84	79.87	63.90	51.12	40.89	32.72	26.17	20.94	27.05	21.75	64.67	83.50	95.27
			18. G <sub>s</sub> (G <sub>s</sub> =200)																								
			mm/15 hari	171.55	197.55	193.74	175.25	162.88	161.43	166.59	174.65	163.25	166.00	124.60	99.84	79.87	63.90	51.12	40.89	32.72	26.17	20.94	27.05	21.75	64.67	83.50	95.27
			19. (1+G <sub>s</sub> )																								
			mm/15 hari	21.55	26.00	-3.81	-18.46	-12.37	-1.45	5.16	8.04	-11.37	-7.25	-31.20	-24.96	-19.97	-15.97	-12.78	-10.22	-8.18	-6.54	-5.64	-6.62	-53.05	-23.53	-14.71	-13.61
			20. AGS = G <sub>s</sub> - G <sub>s</sub> om																								
			mm/15 hari	35.73	41.01	43.48	41.00	37.57	36.03	36.45	37.91	37.54	35.47	31.20	24.96	19.97	15.97	12.78	10.22	8.18	6.54	5.64	6.78	12.00	20.58	24.83	24.95
			21. Base Flow (BF) = I + AGS																								
			mm/15 hari	171.83	201.04	193.09	67.54	75.61	103.75	124.81	137.85	78.51	84.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			22. Direct runoff (DR)																								
			mm/15 hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23. Storm runoff (SR)																								
			mm/15 hari	207.55	242.05	162.47	108.54	113.18	139.78	161.26	175.76	116.05	120.13	38.60	29.47	27.23	24.46	12.78	10.22	19.57	12.43	49.57	29.22	208.97	153.91	149.45	101.07
			24. Total runoff (TR)																								
			mm/15 hari	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
			Ha																								
			m3/det	13.45	15.69	10.53	7.03	7.34	9.06	10.45	11.38	7.52	7.79	2.50	1.91	1.76	1.59	0.83	0.66	1.27	0.81	3.21	1.89	13.94	9.91	9.30	6.55

Tabel A.5. Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2012

No.	Uraian	Hitungan	Satuan	2012												Okt	Nov	Des									
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep															
<b>I Data hujan</b>																											
1.	Curah hujan (P)	data	mm/15hari	310,71	285,46	225,34	197,82	239,33	243,97	175,47	253,84	54,15	108,46	5,75	0,00	21,84	0,00	2,78	6,12	12,24	67,07	93,36	132,37	187,41	288,57	393,79	
2.	Jumlah hari (h)	data	mm/15hari	8	7	6	5	7	3	4	1	0	2	0	1	1	2	3	3	3	4	5	7	5	7	5	
<b>II Evapotranspirasi terbasah (Et)</b>																											
3.	Evapotransirasi potensial (Eto)	Eto	mm/15hari	72,35	72,35	68,32	68,32	66,92	66,92	61,12	61,12	59,58	59,58	58,68	56,68	60,62	63,29	63,29	70,46	70,46	70,93	70,93	70,77	70,77	68,85	68,85	
4.	Pemudatan lahan terbuka (Im)	diketahui	30-50%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
5.	Im(20) / (18-h)	hujan		0,2	0,2	0,24	0,26	0,2	0,3	0,28	0,3	0,36	0,36	0,3	0,36	0,3	0,36	0,34	0,3	0,32	0,3	0,3	0,28	0,26	0,26	0,26	
6.	E = Eto(Im/20) (18-h)	(3+5)	mm/15hari	14,47	15,92	16,40	17,76	13,38	16,06	15,88	13,46	17,88	16,68	19,95	21,12	18,40	22,78	21,52	23,96	22,55	21,28	21,28	19,82	18,40	15,15	15,15	
7.	E = Eto(1-Etl) - E	(3+6)	mm/15hari	57,88	56,43	51,92	50,55	53,54	50,86	45,29	47,67	41,71	42,90	38,73	37,55	38,80	41,22	40,50	41,77	46,51	47,92	48,65	49,65	50,96	52,37	50,96	
<b>III Keesimbangan air</b>																											
8.	Perubahan kandungan air tanah	(1-7)	mm/15hari	252,84	228,03	173,42	147,26	275,79	193,11	130,24	205,17	12,45	65,55	-32,98	-37,55	-38,80	19,38	-40,50	-38,99	-40,39	-35,68	17,42	43,71	81,41	135,04	228,87	142,85
9.	SMS = SMS + Ds	(8) + (10)	mm/15hari	402,84	378,03	323,42	297,26	425,79	343,11	280,24	365,17	162,45	215,55	117,02	79,47	40,67	21,29	-19,21	-58,20	-95,59	-134,27	-116,85	89,71	231,41	285,04	378,87	292,85
10.	SCM = SMS (asumsi awal)	150	mm/15hari	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	
11.	Soil Storage	(P-E) < 0,55 < 4	mm/15hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,38	40,50	38,99	40,39	35,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12.	Keseimbangan air (WS)	(8) + (11)	mm/15hari	252,84	228,03	173,42	147,26	275,79	193,11	130,24	205,17	12,45	65,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,42	43,71	81,41	135,04	228,87	142,85	
<b>IV Total run off</b>																											
13.	Koefisien infiltrasi		mm/15hari	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
14.	Infiltirasi (I)	(12 x 13)	mm/15hari	63,21	57,26	43,36	36,82	68,95	48,28	32,56	51,54	3,11	16,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,36	10,93	20,25	37,76	57,47	35,71	
15.	K monthly flow reversion constant		mm/15hari	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
16.	PI (Permeage factor)		mm/15hari	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
17.	0,5 (1 + k) (1)	150	mm/15hari	56,89	51,53	39,02	31,3	62,05	43,45	29,30	46,38	2,80	14,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18.	k (1) (55mm)	(17+18)	mm/15hari	120	141,51	154,43	154,76	150,32	169,90	170,68	159,98	165,10	143,72	119,25	95,40	76,32	61,06	48,85	39,08	31,26	25,01	23,93	28,98	41,50	63,58	102,99	114,21
19.	G (Gcom = 200)		mm/15hari	176,88	193,08	193,45	197,90	212,37	213,35	199,88	206,37	167,90	148,07	119,25	95,40	76,32	61,06	48,85	39,08	31,26	25,01	23,93	28,98	41,50	63,58	102,99	114,21
20.	A65 = G5 - G5com	39,8 (415)	mm/15hari	26,89	16,15	0,41	-5,56	24,47	47,30	45,92	45,15	41,39	35,22	29,81	23,85	19,08	15,26	12,21	9,77	7,82	6,25	5,48	5,88	7,88	11,68	18,46	24,69
21.	Base Flow (BF) = 1 + A65	(14-20)	mm/15hari	36,32	41,10	47,98	42,37	49,45	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	53,66	
22.	Direct run off (DR)	(12-14)	mm/15hari	89,63	171,77	130,07	109,45	268,84	144,83	97,68	154,62	9,34	46,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
23.	Sporin run off (SR)	(16-17)	mm/15hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
24.	Total run off (TRO)	(21+22+23)	mm/15hari	225,95	212,88	173,01	159,32	251,31	192,13	143,60	199,77	75,30	84,38	32,40	23,85	19,08	25,09	12,21	11,02	10,57	11,76	48,68	80,67	68,69	112,95	139,68	131,22
25.	Catchment area		Ha	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	84,00	
26.	Streamflow (m3/det)		m3/det	14,64	13,80	11,21	9,91	35,29	12,45	9,31	12,95	4,88	5,47	2,10	1,55	1,24	1,63	0,79	0,71	0,69	0,76	3,16	5,33	4,47	7,32	12,37	9,51

Tabel A.6. Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2013

No.	Uraian	Hungan	Satuan	2013												Des									
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Ok	Nov											
I	Datuhujan																								
	1 curah hujan (p)	mm/15 hari	240.11	224.14	227.21	223.20	107.12	208.00	88.33	105.42	107.98	155.98	146.61	191.67	22.24	89.30	0.75	0.00	8.34	46.35	74.03	205.57	165.37	358.24	388.75
	2 curah hujan (h)	mm/15 hari	6	6	6	6	4	6	3	5	4	5	4	5	2	3	1	1	0	1	2	3	6	5	8
	3 curah hujan (m)	mm/15 hari	6	6	6	6	4	6	3	5	4	5	4	5	2	3	1	1	0	1	2	3	6	5	8
	4 curah hujan (n)	mm/15 hari	6	6	6	6	4	6	3	5	4	5	4	5	2	3	1	1	0	1	2	3	6	5	8
	5 curah hujan (o)	mm/15 hari	6	6	6	6	4	6	3	5	4	5	4	5	2	3	1	1	0	1	2	3	6	5	8
II	Evapotranspirasi terbesut (Et)																								
	3 Evapotranspirasi potensial (Etp)	mm/15 hari	72.35	72.35	68.32	68.32	66.92	61.12	61.12	59.58	59.58	58.68	60.62	60.62	63.29	63.29	70.46	70.46	70.93	70.93	70.93	70.93	70.93	70.93	68.85
	4 Evapotranspirasi aktual (Ea)	mm/15 hari	30-50%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	5 Evapotranspirasi aktual (Ea)	mm/15 hari	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	6 Evapotranspirasi aktual (Ea)	mm/15 hari	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	7 Evapotranspirasi aktual (Ea)	mm/15 hari	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
III	Meseimbangan air																								
	8 Meseimbangan air (M)	mm/15 hari	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13
	9 Meseimbangan air (M)	mm/15 hari	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13
	10 Meseimbangan air (M)	mm/15 hari	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13
	11 Meseimbangan air (M)	mm/15 hari	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13
	12 Meseimbangan air (M)	mm/15 hari	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13	188.13
IV	Total run off																								
	13 Koefisien infiltrasi	mm/15 hari	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	14 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	46.28	42.29	43.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82	42.82
	15 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	16 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	17 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	41.65	38.06	39.34	38.54	33.26	35.43	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26	33.26
	18 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	120	129.32	133.91	138.68	141.77	124.03	127.51	110.20	113.40	102.43	102.81	103.03	107.51	96.05	77.24	61.79	46.43	39.55	31.64	25.31	24.71	47.81	59.13
	19 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	161.65	167.38	173.35	177.22	155.03	159.38	137.75	141.75	128.04	128.51	136.29	134.39	107.51	96.05	77.24	61.79	46.43	39.55	31.64	25.31	24.71	47.81	59.13
	20 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	11.65	5.73	5.96	3.87	-22.18	4.35	-21.61	3.99	-13.71	0.47	-2.22	8.10	-26.88	20.96	-19.31	-15.45	-17.36	-19.89	-7.91	-0.75	28.67	14.65	62.43
	21 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	34.63	36.56	37.86	38.95	36.92	34.94	33.02	31.06	29.98	28.51	28.31	28.56	26.88	22.67	19.31	15.45	17.36	19.89	7.91	0.75	28.67	14.65	62.43
	22 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	138.85	126.87	131.47	128.46	124.40	117.85	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15	105.15
	23 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	24 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	25 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	17.48	16.43	16.93	16.71	81.12	132.79	106.93	136.20	78.79	115.42	106.59	140.15	36.88	88.01	19.05	15.78	12.36	13.64	20.32	59.02	126.91	101.85	280.73
26 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	
27 Infiltrasi (I)	mm/15 hari	11.24	10.59	10.98	10.85	5.26	9.90	6.93	8.83	5.11	7.48	6.91	9.08	7.39	6.35	1.27	1.02	0.80	0.88	1.84	3.83	8.23	6.60	16.20	

No.	Urutan	Situsan	2014												Oct	Nov	Des									
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep															
Ditahukan			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I									
1	Carubanjan (P)	mm/15hari	221.30	292.48	125.17	150.20	149.99	113.40	115.49	73.43	85.38	68.12	5.08	4.86	17.40	27.12	72.3	24.35	0.00	0.00	4.13	4.13	272.33	183.14	335.60	346.14
2. Jember har (N)			mm/25hari	4	5	4	4	3	3	3	3	1	1	1	2	2	0	0	1	1	1	1	7	7	5	8
3. Euphorbia polystachya (E)			mm/15hari	72.35	72.35	68.32	68.32	66.92	61.12	61.12	59.58	59.58	58.88	58.68	60.62	60.62	63.29	63.29	70.46	70.46	70.93	70.93	70.77	70.77	68.83	68.85
4. Permisal (har terkulak) (M)			30-50%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
5. (m20 x 18-h)			hitingan	0.2	0.2	0.28	0.26	0.3	0.28	0.28	0.3	0.3	0.3	0.34	0.32	0.3	0.34	0.32	0.4	0.36	0.34	0.3	0.32	0.2	0.2	0.2
6. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
7. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
8. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
9. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
10. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
11. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
12. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
13. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
14. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
15. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
16. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
17. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
18. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
19. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
20. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
21. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
22. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
23. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
24. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
25. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
26. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
27. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
28. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
29. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
30. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
31. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
32. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
33. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
34. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
35. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
36. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
37. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
38. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
39. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
40. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
41. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
42. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
43. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
44. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
45. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77
46. E + E (Eto) (m20) (18-h)			(3-9)	15.42	19.13	17.76	38.74	38.74	18.17	18.34	17.88	17.88	19.95	19.95	19.90	19.90	21.52	20.95	25.37	24.71	24.11	15.57	18.40	13.77	13.77	13.77



**Tabel A.8.** Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2015

No	Urutan	Hirangan	Sajian	2015												Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II												
<b>Daftar Isi</b>																											
1. Catur (4x4) .....																											
2. Catur (4x4) .....																											
3. Catur (4x4) .....																											
4. Catur (4x4) .....																											
5. Catur (4x4) .....																											
6. Catur (4x4) .....																											
7. Catur (4x4) .....																											
8. Catur (4x4) .....																											
9. Catur (4x4) .....																											
10. Catur (4x4) .....																											
11. Catur (4x4) .....																											
12. Catur (4x4) .....																											
13. Catur (4x4) .....																											
14. Catur (4x4) .....																											
15. Catur (4x4) .....																											
16. Catur (4x4) .....																											
17. Catur (4x4) .....																											
18. Catur (4x4) .....																											
19. Catur (4x4) .....																											
20. Catur (4x4) .....																											
21. Catur (4x4) .....																											
22. Catur (4x4) .....																											
23. Catur (4x4) .....																											
24. Catur (4x4) .....																											
25. Catur (4x4) .....																											
26. Catur (4x4) .....																											
27. Catur (4x4) .....																											
28. Catur (4x4) .....																											
29. Catur (4x4) .....																											
30. Catur (4x4) .....																											
31. Catur (4x4) .....																											
32. Catur (4x4) .....																											
33. Catur (4x4) .....																											
34. Catur (4x4) .....																											
35. Catur (4x4) .....																											
36. Catur (4x4) .....																											
37. Catur (4x4) .....																											
38. Catur (4x4) .....																											
39. Catur (4x4) .....																											
40. Catur (4x4) .....																											
41. Catur (4x4) .....																											
42. Catur (4x4) .....																											
43. Catur (4x4) .....																											
44. Catur (4x4) .....																											
45. Catur (4x4) .....																											
46. Catur (4x4) .....																											
47. Catur (4x4) .....																											
48. Catur (4x4) .....																											
49. Catur (4x4) .....																											
50. Catur (4x4) .....																											
51. Catur (4x4) .....																											
52. Catur (4x4) .....																											
53. Catur (4x4) .....																											
54. Catur (4x4) .....																											
55. Catur (4x4) .....																											
56. Catur (4x4) .....																											
57. Catur (4x4) .....																											
58. Catur (4x4) .....																											
59. Catur (4x4) .....																											
60. Catur (4x4) .....																											
61. Catur (4x4) .....																											
62. Catur (4x4) .....																											
63. Catur (4x4) .....																											
64. Catur (4x4) .....																											
65. Catur (4x4) .....																											
66. Catur (4x4) .....																											
67. Catur (4x4) .....																											
68. Catur (4x4) .....																											
69. Catur (4x4) .....																											
70. Catur (4x4) .....																											
71. Catur (4x4) .....																											
72. Catur (4x4) .....																											
73. Catur (4x4) .....																											
74. Catur (4x4) .....																											
75. Catur (4x4) .....																											
76. Catur (4x4) .....																											
77. Catur (4x4) .....																											
78. Catur (4x4) .....																											
79. Catur (4x4) .....																											
80. Catur (4x4) .....																											
81. Catur (4x4) .....																											
82. Catur (4x4) .....																											
83. Catur (4x4) .....																											
84. Catur (4x4) .....																											
85. Catur (4x4) .....																											
86. Catur (4x4) .....																											
87. Catur (4x4) .....																											
88. Catur (4x4) .....																											
89. Catur (4x4) .....																											
90. Catur (4x4) .....																											
91. Catur (4x4) .....																											
92. Catur (4x4) .....																											
93. Catur (4x4) .....																											
94. Catur (4x4) .....																											
95. Catur (4x4) .....																											
96. Catur (4x4) .....																											
97. Catur (4x4) .....																											
98. Catur (4x4) .....																											
99. Catur (4x4) .....																											
100. Catur (4x4) .....																											
101. Catur (4x4) .....																											
102. Catur (4x4) .....																											
103. Catur (4x4) .....																											
104. Catur (4x4) .....																											
105. Catur (4x4) .....																											
106. Catur (4x4) .....																											
107. Catur (4x4) .....																											
108. Catur (4x4) .....																											
109. Catur (4x4) .....																											
110. Catur (4x4) .....																											
111. Catur (4x4) .....																											
112. Catur (4x4) .....																											
113. Catur (4x4) .....																											
114. Catur (4x4) .....																											
115. Catur (4x4) .....																											
116. Catur (4x4) .....																											
117. Catur (4x4) .....																											
118. Catur (4x4) .....																											
119. Catur (4x4) .....																											
120. Catur (4x4) .....																											
121. Catur (4x4) .....																											
122. Catur (4x4) .....																											
123. Catur (4x4) .....																											
124. Catur (4x4) .....																											
125. Catur (4x4) .....																											
126. Catur (4x4) .....																											
127. Catur (4x4) .....																											
128. Catur (4x4) .....																											
129. Catur (4x4) .....																											
130. Catur (4x4) .....																											
131. Catur (4x4) .....																											
132. Catur (4x4) .....																											
133. Catur (4x4) .....																											
134. Catur (4x4) .....																											
135. Catur (4x4) .....																											
136. Catur (4x4) .....																											
137. Catur (4x4) .....																											
138. Catur (4x4) .....																											
139. Catur (4x4) .....																											
140. Catur (4x4) .....																											
141. Catur (4x4) .....																											
142. Catur (4x4) .....																											
143. Catur (4x4) .....																											
144. Catur (4x4) .....																											
145. Catur (4x4) .....																											
146. Catur (4x4) .....																											
147. Catur (4x4) .....																											
148. Catur (4x4) .....																											
149. Catur (4x4) .....																											
150. Catur (4x4) .....																											
151. Catur (4x4) .....																											
152. Catur (4x4) .....																											
153. Catur (4x4) .....																											
154. Catur (4x4) .....																											
155. Catur (4x4) .....																											
156. Catur (4x4) .....																											

**Tabel A.9.** Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2016

No.	Unsur	Sifat	2016												Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ago	Sep	Okt	Nov	Des	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II													I
1	Dachhuan 1. Cuan huan (P) 2. zhu huan (P)	data data	mm/15hari	34.49	17.28	34.48	19.94	15.91	24.09	25.91	15.93	14.85	18.98	13.85	94.70	12.34	30.93	23.38	80.04	18.24	93.81	27.42	25.08	286.59	309.73	309.60	407.06
			mm/15hari	4	8	5	4	7	5	4	5	4	8	4	5	2	3	5	2	3	5	4	7	6	7	8	8
2	Expositivitas terakasi (E) 3. Expositivitas potensial (Eto) 4. Perkiraan (huan terakasi) (E) 5. (mm/20) x (18-h)	Eto hitanjan	mm/15hari	72.35	72.35	68.32	68.32	66.92	66.92	61.12	61.12	59.98	59.98	58.68	58.68	60.02	60.02	63.29	63.29	70.46	70.46	70.98	70.77	70.77	68.85	68.85	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
3	Expositivitas terakasi (E) 7. E to (Eto)/20 (18-h)	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
4	Expositivitas terakasi (E) 9. Dose = 100%	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
5	Expositivitas terakasi (E) 11. Sisa (Storage)	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
6	Expositivitas terakasi (E) 12. Kue huan (in Ws)	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
7	Expositivitas terakasi (E) 14. Infiltrasi	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
8	Expositivitas terakasi (E) 16. Per (Percentage factor)	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
9	Expositivitas terakasi (E) 18. K1 (G50) x (1)	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
10	Expositivitas terakasi (E) 19. G50 = (G50m - 200)	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42.55	46.94	43.65	44.66	44.08	43.08	52.14	55.32	59.30	55.32	59.30	55.32	50.62	50.62	50.62	
11	Expositivitas terakasi (E) 21. Bear Flow (B) = 1 - A65	E to (Eto)/20 (18-h)	mm/15hari	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	18.81	
			30-30K	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			mm/15hari	0.26	0.3	0.2	0.3	0.24	0.22	0.3	0.28	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.2	0.28	0.3	0.3	0.3	0.28	0.22	0.2	0.2	0.2	
			mm/15hari	22.08	13.66	17.67	15.85	15.88	16.68	15.49	16.43	17.14	16.97	15.76	20.25	18.99	18.32	19.73	15.70	17.02	15.57	14.15	13.77	15.08	15.08	15.08	
			mm/15hari	53.54	52.09	54.65	50.95	47.67	45.81	44.09	42.09	42															

Tabel A.10. Angka Random Tahun ke 1-15

Tahun ke-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bulan	Periode	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
JAN	I	-0.89	0.16	-1.10	1.65	-0.38	-1.53	-0.16	1.09	-2.41	0.49	0.17	-0.05	0.91	-0.84	-1.57
	II	-0.69	-1.83	-1.02	-0.43	1.04	1.18	-2.42	-1.50	-0.36	0.75	0.88	0.37	-1.44	-0.68	-2.29
FEB	I	0.89	1.52	-0.45	-0.92	0.66	0.06	0.41	-0.49	-0.07	-0.03	0.43	0.30	1.51	1.64	0.84
	II	0.98	-0.54	0.61	-0.66	2.49	-1.31	-0.82	-0.59	-1.40	0.43	-2.12	1.50	1.24	0.45	-0.43
MAR	I	0.79	-1.00	-0.52	1.20	0.40	-0.07	-0.41	-0.41	-0.50	0.13	-0.30	0.67	1.14	0.15	-0.82
	II	-0.16	-0.80	0.94	0.73	0.29	-0.96	-1.38	0.74	0.35	0.30	-0.39	1.47	0.56	0.81	0.71
APR	I	-1.10	1.34	-1.18	-2.06	-0.87	-1.06	-0.18	-1.66	-0.90	-0.10	-0.37	-0.86	-0.06	1.63	-0.27
	II	0.61	0.63	1.66	-0.11	0.30	-1.27	-1.21	-1.32	1.11	-1.94	-1.93	-1.22	0.68	1.40	0.62
MEI	I	1.86	-0.03	-1.16	0.10	-0.05	1.86	1.14	0.92	-0.41	-2.14	1.19	-1.42	0.86	-2.37	0.19
	II	-0.70	0.16	-0.09	-0.06	0.04	-0.29	-0.44	-0.28	-1.15	0.03	-0.56	0.03	-0.41	-1.35	0.77
JUN	I	0.38	-0.34	0.55	1.05	0.32	0.96	0.79	0.20	0.99	0.31	-0.20	-0.49	1.38	-0.47	0.96
	II	0.23	1.87	-0.74	2.73	0.14	-0.55	-0.15	1.35	1.27	-0.29	0.49	0.31	-0.02	1.06	0.68
JUL	I	0.56	0.03	1.02	-1.68	1.15	0.41	0.20	0.52	-0.22	-0.89	2.63	-0.37	-0.07	-0.09	1.66
	II	-2.66	0.14	0.70	-1.57	-0.33	0.80	0.23	-0.16	1.42	0.18	1.20	-0.87	-2.00	-0.74	0.04
AGU	I	-0.75	-2.38	0.98	1.48	-2.17	-0.01	0.56	-1.04	0.05	0.28	0.67	1.14	0.32	-2.08	-0.45
	II	0.34	-0.07	1.50	0.68	-0.44	-0.36	0.48	-1.02	-0.87	-0.24	-0.25	1.17	0.13	-1.22	0.30
SEP	I	-1.28	-0.62	-0.48	-0.68	0.23	-0.16	1.19	-0.52	0.87	-0.67	-0.34	-1.11	1.08	-0.31	0.51
	II	-0.67	0.23	-1.02	0.18	0.61	-1.51	1.21	-1.40	-0.25	-1.28	0.48	1.17	-0.36	-1.38	0.91
OKT	I	-0.18	-0.73	0.01	2.36	0.93	1.63	1.98	-0.24	-1.20	-0.16	1.05	1.05	0.11	0.58	-0.88
	II	0.74	-0.82	2.09	-0.29	-0.75	1.45	1.90	-0.61	-0.56	-0.57	2.33	0.02	-1.10	1.20	0.28
NOV	I	-0.45	0.95	-0.41	-1.41	-0.15	-2.09	-2.13	-1.15	-0.48	0.03	1.10	-0.27	-0.96	0.49	0.99
	II	-0.51	-0.59	1.25	0.22	-0.67	0.10	0.27	-0.35	-1.51	0.99	-1.17	-2.30	-0.58	-1.18	-1.57
DES	I	0.00	-0.66	0.62	0.22	-0.16	0.47	-0.66	-0.43	0.48	0.72	0.57	0.21	1.28	0.00	-2.45
	II	-0.50	0.42	-0.23	0.57	-1.45	-0.36	-0.10	-2.05	0.94	-0.85	-1.81	-0.77	0.71	1.53	-0.91
St. Dev		0.92	0.96	0.97	1.21	0.91	1.05	1.09	0.88	0.97	0.77	1.17	0.98	0.93	1.16	1.07
Rata-rata		-0.13	-0.12	0.15	0.14	0.05	-0.11	0.01	-0.43	-0.20	-0.19	0.16	-0.01	0.20	-0.07	-0.09

Tabel A.11. Angka random tahun ke 16-30

Tahun ke-		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Bulan	Periode	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
JAN	I	-0.34	-0.16	-0.03	-2.52	-1.41	0.34	0.36	-0.04	1.07	-1.73	0.67	-0.38	0.64	0.36	0.38
	II	-0.73	-0.78	0.13	-0.65	0.56	-1.26	1.07	-0.45	0.58	-0.14	2.53	-0.97	1.29	0.84	0.20
FEB	I	-0.75	0.32	0.67	0.14	-0.52	1.28	-0.34	0.66	0.45	0.21	2.02	0.64	-0.45	-0.31	-0.03
	II	-1.61	1.34	1.07	-0.52	-0.84	1.46	-1.54	-0.16	-0.44	1.01	1.22	0.50	-1.21	1.30	-0.36
MAR	I	-0.88	2.48	-0.09	1.24	-1.51	-1.10	-0.26	-1.04	1.27	-0.26	0.08	-0.22	-0.11	0.54	0.52
	II	1.23	0.46	0.39	-1.15	-0.46	-1.23	-0.42	-1.56	-1.93	0.82	1.21	0.69	0.03	-0.07	-0.65
APR	I	0.61	-0.48	-0.73	1.73	-0.32	1.57	-0.89	-0.40	-1.17	0.95	0.80	-0.45	0.35	0.40	-1.62
	II	-1.02	1.41	0.15	-2.12	0.08	0.71	0.88	0.12	0.70	1.79	0.67	0.55	0.73	0.17	-0.11
MEI	I	-1.44	0.78	-1.04	0.44	-1.08	1.90	-1.43	-0.57	1.03	0.65	-0.10	-1.05	-1.06	1.44	-1.83
	II	0.39	0.07	-0.93	0.49	-0.58	1.58	0.74	-0.22	-0.38	0.01	-1.14	0.65	0.23	-1.99	-1.20
JUN	I	-0.18	0.57	0.05	-0.88	0.68	-1.11	1.16	-0.22	-0.90	1.61	0.13	-1.10	-0.23	-0.39	0.21
	II	0.41	-0.15	-0.32	-0.23	1.13	0.62	-0.08	0.15	1.10	-0.01	2.09	0.19	0.35	-0.26	-0.44
JUL	I	0.94	-2.11	0.14	0.77	0.18	0.57	-1.15	-1.39	-0.22	1.47	0.80	-0.98	0.22	0.44	-0.53
	II	0.79	-0.10	0.47	-2.25	1.62	0.04	-1.84	0.86	-0.86	0.23	0.33	-0.46	0.35	-0.44	-0.17
AGU	I	-0.58	-1.31	-0.56	-0.16	-2.62	0.15	-0.09	-0.28	-1.50	0.98	1.15	2.58	1.04	0.29	0.47
	II	-1.99	-0.28	-2.76	0.56	-0.50	0.80	0.07	-1.73	-0.06	1.08	-0.30	1.20	-0.30	-1.29	0.14
SEP	I	-0.61	1.81	-0.50	0.01	-2.71	-0.76	-0.16	1.26	0.69	-0.77	-0.28	0.61	-0.86	1.25	0.71
	II	-0.19	3.20	-1.43	0.45	-0.21	-0.60	0.99	-0.96	0.23	-0.05	-1.30	-1.08	0.69	1.16	1.42
OKT	I	-0.23	0.84	-0.30	-0.77	-1.34	0.48	0.29	-0.69	1.07	1.33	-0.03	1.14	-1.02	1.04	-1.43
	II	0.13	1.45	1.94	0.07	-1.53	1.63	0.75	-1.73	-0.42	-0.99	1.18	-0.02	0.52	-0.20	-1.28
NOV	I	0.16	0.88	-0.49	0.83	-0.71	1.00	-1.60	-0.98	-0.77	-0.17	0.99	-0.29	-0.27	-0.48	1.26
	II	-0.99	0.60	0.29	0.90	-0.71	0.49	-1.63	-1.08	0.39	0.49	-1.10	0.33	-1.04	-0.98	0.02
DES	I	0.16	0.73	0.04	0.59	0.15	-0.34	0.77	-1.48	0.62	0.93	-0.59	0.99	-0.46	-1.55	-0.21
	II	0.68	1.05	-1.58	0.79	0.19	-1.61	2.22	0.83	1.01	0.78	0.01	0.36	-0.78	-0.89	-0.93
St. Dev		0.82	1.13	0.92	1.07	1.02	1.04	1.05	0.83	0.90	0.85	0.99	0.88	0.69	0.89	0.83
Rata-rata		-0.25	0.53	-0.23	-0.09	-0.52	0.28	-0.09	-0.46	0.06	0.41	0.46	0.14	-0.06	-0.02	-0.23

**Tabel B.1.** Perhitungan Alternatif Pola Tanam Nopember II D.I.  
Saba Optimasi

No	Bulan Periode	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT
1	Pola Tanam	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
		LP	LP	LP	LP	LP	LP	LP	LP	LP	LP	LP	LP
2	ETo	4,72	4,72	4,59	4,59	4,82	4,82	4,55	4,55	4,46	4,46	4,07	4,07
3	P	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	Re Padi	6,18	7,15	9,82	7,04	8,33	5,94	7,35	7,20	6,95	8,62	4,61	3,43
5	WLR							1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
6	C1	LP	0,87	0,90	1,12	1,27	1,18	1,05	1,00	LP	0,87	0,90	1,12
7	C2												
8	C	LP	0,89	1,01	1,20	1,27	1,23	1,12	1,03	LP	0,89	1,01	1,20
9	ETc	8,61	8,88	4,06	4,87	5,76	5,78	4,97	4,57	8,18	8,18	3,52	4,01
10	NFR	3,46	1,06	0,00	0,00	3,47	2,08	2,03	1,67	0,00	5,57	6,75	1,53
11	DR (t/dt/Ha)	0,40	0,12	0,00	0,00	0,40	0,24	0,19	0,00	0,65	0,78	0,18	0,30
12	DR (t/dt/Ha)	0,62	0,19	0,00	0,00	0,62	0,37	0,36	0,30	0,00	1,00	1,21	0,27
13	DR (t/dt/Ha)	0,62	0,19	0,00	0,00	0,62	0,37	0,36	0,30	0,00	1,00	1,21	0,27
14	Re	2,47	2,47	2,93	2,58	2,58	2,70	2,71	2,71	1,53	1,53	1,64	1,64
15	C1	0,95	0										
16	C2	1,02	0,95										
17	C	0,99	0,48										
18	ETc	4,65	2,24										
19	NFR	4,17	1,77										
20	DR (t/dt/Ha)	0,48	0,21										
21	DR (t/dt/Ha)	0,75	0,32										
22	DR (t/dt/Ha)	0,75	0,32										
23	Re	2,52	2,32	2,75	2,75	2,42	2,42	2,53	2,53	2,54	2,54	1,44	1,44
24	C	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,65
25	NFR	3,54	3,54	3,44	3,21	3,38	3,38	3,19	3,12	2,65	2,65	2,58	2,54
26	DR (t/dt/Ha)	3,22	3,22	2,70	2,47	2,96	2,96	2,66	2,66	2,58	2,58	3,21	3,21
27	DR (t/dt/Ha)	0,37	0,37	0,31	0,29	0,34	0,34	0,31	0,31	0,30	0,30	0,37	0,37
28	DR (t/dt/Ha)	0,58	0,58	0,48	0,44	0,53	0,53	0,48	0,48	0,46	0,46	0,57	0,57
29	DR (t/dt/Ha)	0,58	0,58	0,48	0,44	0,53	0,53	0,48	0,48	0,46	0,46	0,57	0,57

Tabel B.2. Perhitungan Alternatif Pola Tanam Desember I D.I.  
Saba Optimasi

No	Bulan Periode	Pola Tanam												Palawija											
		NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT												
1	P	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II												
		LP	LP	Pad I			LP	LP	Pad II																
2	ETo	4.72	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.55	4.55	4.46	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97	3.91	3.91	4.04	4.04	4.22	4.22	4.70	4.70	4.73	
3	P	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
4	Re Pad I	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43	3.98	5.06	0.77	0.29	0.36	0.88	0.00	0.08	0.06	0.27	0.71	0.19
5	WLR					1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65					
6	C1		LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00							
7	C2		LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00							
8	C		LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	0.50						
9	pad i		8.88	8.88	4.27	4.87	5.44	5.78	5.47	4.97	4.18	8.18	7.76	3.52	3.95	4.67	5.13	4.95	4.70	4.32	2.35				
10	NFR		1.06	3.84	0.00	0.93	1.74	2.23	2.16	0.00	1.57	6.75	5.78	0.45	6.83	8.04	8.42	7.72	6.70	6.24	4.28				
11	(ltd/Ha)		0.12	0.45	0.00	0.11	0.20	0.26	0.25	0.00	0.18	0.78	0.67	0.05	0.93	0.98	0.90	0.78	0.72	0.50					
12	DR		0.19	0.69	0.00	0.17	0.31	0.40	0.39	0.00	0.28	1.21	1.03	0.08	1.22	1.44	1.51	1.38	1.20	1.12	0.77				
13	(ltd/Ha)		0.19	0.69	0.00	0.17	0.31	0.40	0.39	0.00	0.28	1.21	1.03	0.08	1.22	1.44	1.51	1.38	1.20	1.12	0.77				
14	Re	2.47	2.47	2.93	2.93	2.58	2.58	2.70	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18	
15	C1		1.02	0.95	0																0.5	0.59	0.96	1.05	
16	C2		1.05	1.02	0.95												0	0.5	0.59	0.96					
17	C		1.04	0.99	0.48																0.25	0.55	0.78	1.01	
18	ETc		4.88	4.65	2.18																				
19	NFR		4.41	4.17	1.25																				
20	(ltd/Ha)		0.51	0.48	0.15																				
21	DR		0.79	0.75	0.22																				
22	(ltd/Ha)		0.79	0.75	0.22																				
23	Re	2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.00	0.03	0.03	0.18	0.18	
24	C		0.70	0.75	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.70	0.70	0.70	
25	ETc		3.30	3.54	3.44	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	3.12	2.85	2.65	2.58	2.58	2.54	2.34	2.63	2.63	2.74	2.87	3.19	3.29	3.31	3.31
26	NFR		2.98	3.22	2.70	2.70	2.96	2.96	2.66	2.66	2.58	2.58	3.41	3.21	3.04	2.95	4.34	4.39	4.39	4.74	4.87	5.16	5.25	5.13	5.13
27	(ltd/Ha)		0.35	0.37	0.31	0.31	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.40	0.37	0.35	0.35	0.34	0.30	0.51	0.55	0.56	0.60	0.61	0.60	0.60	0.60
28	DR		0.53	0.58	0.48	0.48	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.61	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.85	0.87	0.92	0.94	0.92	0.92
29	(ltd/Ha)		0.53	0.58	0.48	0.48	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.61	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.85	0.87	0.92	0.94	0.92	0.92

**Tabel B.3. Perhitungan Alternatif Pola Tanam Desember II D.I.**  
**Saba Optimasi**

No	Bulan Periode	Pola Tanam													
		Palawija				Padi I				Padi II					
1	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
															LP
2	Nov	4.72	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.55	4.55	4.46	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97
3	P	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
4	Re Padi	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43	3.98	5.06
5	WLR								1.65	1.65	1.65	1.65			
6	C1					LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87
7	C2					LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87
8	C					LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.25	1.12	1.03	LP	0.89
9	ETc					8.88	8.90	4.27	4.60	5.54	5.67	5.47	4.58	4.18	7.76
10	NFR					3.84	2.57	0.30	1.89	2.56	3.50	4.54	2.75	5.78	4.70
11	DR (0dd/Ha)					0.45	0.30	0.04	0.00	0.42	0.27	0.06	0.42	0.32	0.67
12	DR (0dd/Ha)					0.69	0.46	0.06	0.00	0.34	0.42	0.09	0.64	0.49	1.03
13	DR (0dd/Ha)					0.69	0.46	0.06	0.00	0.34	0.42	0.09	0.64	0.49	1.03
14	Re					2.47	2.47	2.93	2.93	2.38	2.58	2.70	2.71	2.71	1.53
15	C1					1.05	1.02	0.95	0						
16	C2														
17	C					1.01	1.04	0.99	0.48						
18	ETc					4.74	4.88	4.52	2.18						
19	NFR					4.27	4.41	3.99	1.25						
20	DR (0dd/Ha)					0.50	0.51	0.42	0.15						
21	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
22	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
23	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
24	C					0.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
25	ETc					3.30	3.30	3.44	3.44	3.32	3.12	2.85	2.85	2.88	2.84
26	NFR					2.98	2.98	2.70	2.70	2.30	2.96	2.66	2.58	2.58	3.41
27	DR (0dd/Ha)					0.35	0.35	0.31	0.31	0.37	0.34	0.31	0.30	0.40	0.40
28	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
29	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
30	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
31	C1					1.05	1.02	0.95	0						
32	C2														
33	C					0.96	1.05	1.02	0.95						
34	ETc					4.74	4.88	4.52	2.18						
35	NFR					4.27	4.41	3.99	1.25						
36	DR (0dd/Ha)					0.50	0.51	0.42	0.15						
37	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
38	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
39	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
40	C					0.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
41	ETc					3.30	3.30	3.44	3.44	3.32	3.12	2.85	2.85	2.88	2.84
42	NFR					2.98	2.98	2.70	2.70	2.30	2.96	2.66	2.58	2.58	3.41
43	DR (0dd/Ha)					0.35	0.35	0.31	0.31	0.37	0.34	0.31	0.30	0.40	0.40
44	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
45	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
46	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
47	C1					1.05	1.02	0.95	0						
48	C2														
49	C					0.96	1.05	1.02	0.95						
50	ETc					4.74	4.88	4.52	2.18						
51	NFR					4.27	4.41	3.99	1.25						
52	DR (0dd/Ha)					0.50	0.51	0.42	0.15						
53	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
54	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
55	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
56	C					0.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
57	ETc					3.30	3.30	3.44	3.44	3.32	3.12	2.85	2.85	2.88	2.84
58	NFR					2.98	2.98	2.70	2.70	2.30	2.96	2.66	2.58	2.58	3.41
59	DR (0dd/Ha)					0.35	0.35	0.31	0.31	0.37	0.34	0.31	0.30	0.40	0.40
60	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
61	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
62	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
63	C1					1.05	1.02	0.95	0						
64	C2														
65	C					0.96	1.05	1.02	0.95						
66	ETc					4.74	4.88	4.52	2.18						
67	NFR					4.27	4.41	3.99	1.25						
68	DR (0dd/Ha)					0.50	0.51	0.42	0.15						
69	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
70	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
71	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
72	C					0.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
73	ETc					3.30	3.30	3.44	3.44	3.32	3.12	2.85	2.85	2.88	2.84
74	NFR					2.98	2.98	2.70	2.70	2.30	2.96	2.66	2.58	2.58	3.41
75	DR (0dd/Ha)					0.35	0.35	0.31	0.31	0.37	0.34	0.31	0.30	0.40	0.40
76	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
77	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
78	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
79	C1					1.05	1.02	0.95	0						
80	C2														
81	C					0.96	1.05	1.02	0.95						
82	ETc					4.74	4.88	4.52	2.18						
83	NFR					4.27	4.41	3.99	1.25						
84	DR (0dd/Ha)					0.50	0.51	0.42	0.15						
85	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
86	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
87	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
88	C					0.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
89	ETc					3.30	3.30	3.44	3.44	3.32	3.12	2.85	2.85	2.88	2.84
90	NFR					2.98	2.98	2.70	2.70	2.30	2.96	2.66	2.58	2.58	3.41
91	DR (0dd/Ha)					0.35	0.35	0.31	0.31	0.37	0.34	0.31	0.30	0.40	0.40
92	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
93	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
94	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
95	C1					1.05	1.02	0.95	0						
96	C2														
97	C					0.96	1.05	1.02	0.95						
98	ETc					4.74	4.88	4.52	2.18						
99	NFR					4.27	4.41	3.99	1.25						
100	DR (0dd/Ha)					0.50	0.51	0.42	0.15						
101	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
102	DR (0dd/Ha)					0.76	0.79	0.64	0.22						
103	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
104	C					0.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
105	ETc					3.30	3.30	3.44	3.44	3.32	3.12	2.85	2.85	2.88	2.84
106	NFR					2.98	2.98	2.70	2.70	2.30	2.96	2.66	2.58	2.58	3.41
107	DR (0dd/Ha)					0.35	0.35	0.31	0.31	0.37	0.34	0.31	0.30	0.40	0.40
108	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
109	DR (0dd/Ha)					0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.61
110	Re					2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54
111	C1					1.05	1.02	0.95	0						

**Tabel B.4.** Perhitungan Alternatif Pola Tanam Januari I D.I.  
Saba Optimasi

	I	II	Bulan Periode		NOV	DISE	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	
	1	2	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Pola Tanam	3		Pakwaja				LP	Pad I		LP		Pad II					
padl	4	Eto	muhuri	muhuri	4.72	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.55	4.55	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97
	5	P	muhuri	muhuri	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	6	Re Padl	muhuri	muhuri	0.21	0.31	0.43	0.31	0.38	0.27	0.31	0.34	0.34	0.40	0.32	0.37	0.24
	7	WL R	muhuri	muhuri						1.65	1.65	1.65	1.65				
	8	C1			LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	9	C2			LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.18	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	10	C			LP	0.89	1.00	1.12	1.27	1.23	1.12	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	11	Etc	muhuri	muhuri	8.90	8.90	4.03	4.60	5.33	5.67	4.99	4.42	4.07	7.76	7.78	3.46	4.08
	12	NFR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	10.52	10.63	5.72	6.26	8.64	8.02	8.32	7.83	5.83	9.53	9.67	5.39	7.88
	13	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	1.22	1.23	0.66	0.73	1.00	1.03	0.96	0.91	0.68	1.11	1.12	0.63	0.89
pakwaja	14	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	1.88	1.90	1.02	1.12	1.55	1.60	1.49	1.40	1.04	1.71	1.73	0.96	1.37
	15	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	1.88	1.90	1.02	1.12	1.55	1.60	1.49	1.40	1.04	1.71	1.73	0.96	1.37
	16	Re	muhuri	muhuri	2.47	2.47	2.93	2.93	2.58	2.70	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64
	17	C1			0.96	1.05	1.02	0.95	0								0.5
	18	C2			0.59	0.96	1.05	1.02	0.95	0							0.5
	19	C			0.78	1.01	1.04	0.99	0.48								0.25
	20	Etc			3.66	4.74	4.75	4.52	2.29								1.18
	21	NFR	muhuri	muhuri	3.18	3.21	3.82	3.59	1.71								3.01
	22	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.37	0.50	0.44	0.42	0.20								0.35
	23	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.57	0.76	0.68	0.64	0.31								0.54
anggur	24	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.57	0.76	0.68	0.64	0.31								0.54
	25	Re	muhuri	muhuri	2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.44	1.44	1.55	1.54
	26	C			0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
	27	Etc			3.54	3.54	3.21	3.21	3.38	3.19	3.19	3.12	2.90	2.65	2.65	2.58	2.58
	28	NFR	muhuri	muhuri	3.22	3.22	2.47	2.47	2.96	2.96	2.66	2.66	2.58	2.36	3.21	3.21	3.04
	29	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.37	0.37	0.29	0.29	0.34	0.31	0.31	0.30	0.27	0.37	0.35	0.35	0.34
	30	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.53
	31	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.53
	32	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.53
	33	DR	(d/d/Ha)	(d/d/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.44	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.53

**Tabel B.5.** Perhitungan Alternatif Pola Tanam Januari II D.I.  
Saba Optimasi

No	Balun Periode	Pahwajin												Anggur												Padii I												Padii II											
		Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt												
1	Pola Tanam	LP						LP						LP						LP						LP						LP																	
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6												
2	mmbahut	4.72	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.42	4.42	4.55	4.55	4.46	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97	3.91	3.91	4.04	4.04	4.22	4.22	4.70	4.70	4.70	4.70	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73											
3	Po	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00												
4	Re Padii	0.21	0.31	0.43	0.31	0.38	0.27	0.31	0.34	0.34	0.40	0.32	0.37	0.24	0.23	0.10	0.07	0.06	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02												
5	WL R										1.65	1.65	1.65	1.65	1.65																																		
6	C1																																																
7	C2																																																
8	C																																																
9	Etc																																																
10	NFR	1.063	1.166	5.69	6.17	8.38	8.50	8.27	7.84	5.84	9.67	9.70	5.52	7.67	8.65	8.97	9.38	7.21	6.81	4.35																													
11	(0.00/Ha)	1.23	1.35	0.66	0.72	1.10	0.99	0.96	0.91	0.68	1.12	1.13	0.64	0.89	1.00	1.04	0.84	0.79	0.50	0.79	0.50																												
12	DR	1.90	2.09	1.02	1.10	1.54	1.52	1.48	1.40	1.05	1.73	1.74	0.99	1.37	1.55	1.61	1.68	1.29	1.22	0.78																													
13	DR	1.90	2.09	1.02	1.10	1.54	1.52	1.48	1.40	1.05	1.73	1.74	0.99	1.37	1.55	1.61	1.68	1.29	1.22	0.78																													
14	Re	2.47	2.47	2.93	2.93	2.58	2.58	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.02	0.02	0.02	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18													
15	C1	0.59	0.96	1.05	1.02	0.95	0																																										
16	C2	0.5	0.5	0.99	0.96	1.05	1.02	0.95																																									
17	C	0.55	0.78	1.01	1.04	0.99	0.48																																										
18	Etc	2.57	3.66	4.61	4.75	4.75	2.29																																										
19	NFR	2.10	3.18	3.68	3.82	4.17	1.71																																										
20	(0.00/Ha)	0.24	0.37	0.43	0.44	0.48	0.20																																										
21	DR	0.38	0.57	0.66	0.68	0.75	0.31																																										
22	DR	0.38	0.57	0.66	0.68	0.75	0.31																																										
23	Re	2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.00	0.03	0.03	0.03	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18													
24	C1	0.75	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70														
25	C2	3.54	3.54	3.44	3.21	3.38	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19														
26	Etc	3.22	3.22	2.70	2.47	2.96	2.96	2.66	2.58	2.58	3.21	3.21	3.04	3.04	2.95	4.34	4.39	4.39	4.87	4.87	5.25	5.25	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13														
27	NFR	0.37	0.37	0.31	0.29	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.37	0.37	0.35	0.35	0.34	0.50	0.51	0.51	0.56	0.56	0.61	0.61	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60														
28	DR	0.58	0.58	0.48	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.79	0.87	0.87	0.94	0.94	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92														
29	(0.00/Ha)	0.58	0.58	0.48	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.79	0.87	0.87	0.94	0.94	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92														





**Tabel B.7. Perhitungan Alternatif Pola Tanam Desember I D.I.**  
**Puluran Optimasi**

No	Bulan Periode	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT
1	Pola Tanam	I	LP	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
		II		II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
2	ETo	4.72	4.59	4.82	4.82	4.55	4.46	4.07	3.97	3.91	4.04	4.22	4.70
3	P	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
4	Re Padi	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43
5	WLR												
6	C1		LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.12	1.27
7	C2		LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.12	1.27
8	Etc		LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.12	1.27
9	padl		LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.12	1.27
10	NFR	1.06	3.84	0.00	0.93	1.74	2.23	2.16	0.00	1.57	6.75	5.78	4.55
11	(l/dt/Ha)	0.12	0.45	0.00	0.11	0.20	0.26	0.25	0.00	0.18	0.78	0.67	0.05
12	DR	0.19	0.69	0.00	0.17	0.31	0.40	0.39	0.00	0.28	1.21	1.03	0.08
13	DR	0.19	0.69	0.00	0.17	0.31	0.40	0.39	0.00	0.28	1.21	1.03	0.08
14	Re	2.47	2.47	2.93	2.58	2.58	2.70	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64
15	C1	0.82	0.45	0									
16	C2	1.00	0.82	0.45									
17	Etc	0.91	0.64	0.23									
18	palawja	4.29	3.00	1.03									
19	NFR	3.82	2.52	0.10									
20	(l/dt/Ha)	0.44	0.29	0.01									
21	DR	0.68	0.45	0.02									
22	DR	0.68	0.45	0.02									
23	Re	2.32	2.32	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55
24	C1	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65
25	Etc	3.30	3.54	3.44	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	3.12	2.85	2.65	2.58
26	anggur	2.98	3.22	2.70	2.96	2.96	2.66	2.66	2.58	2.58	3.41	3.21	3.04
27	NFR	0.35	0.37	0.31	0.31	0.34	0.31	0.30	0.30	0.40	0.37	0.35	0.35
28	DR	0.53	0.58	0.48	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.61	0.57	0.54
29	DR	0.53	0.58	0.48	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.61	0.57	0.54

**Tabel B.8.** Perhitungan Alternatif Pola Tanam Desember II D.I.  
Puluran Optimasi

No	Bulan Periode	Pola Tanam	Palawija												Padi I												Padi II												SEP	OKT
			NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT		
1			LP												LP												LP													
2	ETo	mm/hari	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.55	4.55	4.46	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97	3.91	3.91	4.04	4.04	4.22	4.22	4.22	4.20	4.20	4.70	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	
3	P	mm/hari	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		
4	Re Padi	mm/hari	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43	3.98	5.06	0.77	0.29	0.36	0.88	0.00	0.08	0.06	0.27	0.71	0.19														
5	WLR	mm/hari																																						
6	C1				LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00																		
7	C2				LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00																		
8	C				LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	1.03	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	0.50																		
9	padi	ETc			8.88	8.90	4.27	4.60	5.44	5.67	5.47	4.54	4.18	7.76	7.76	3.46	3.95	4.83	5.13	5.17	4.70	4.82	2.35																	
10		NFR			3.84	2.57	0.33	0.00	1.89	2.36	0.50	3.58	2.75	5.78	4.70	4.69	7.31	8.12	7.90	8.82	6.62	6.75	4.08																	
11		(t/dt/Ha)			0.45	0.30	0.04	0.00	0.22	0.27	0.06	0.42	0.32	0.67	0.55	0.54	0.85	0.94	0.92	1.02	0.77	0.78	0.47																	
12		DR			0.69	0.46	0.06	0.00	0.34	0.42	0.09	0.64	0.49	1.03	0.84	0.84	1.31	1.45	1.41	1.38	1.19	1.21	0.73																	
13		DR	(t/dt/Ha)			0.69	0.46	0.06	0.00	0.34	0.42	0.09	0.64	0.49	1.03	0.84	0.84	1.31	1.45	1.41	1.38	1.19	1.21	0.73																
14	Re	mm/hari	2.47	2.47	2.93	2.93	2.58	2.58	2.70	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18				
15	C1		1.00	0.82	0.45	0																																		
16	C2		1.00	1.00	0.82	0.45																																		
17	C		1.00	0.91	0.64	0.23																																		
18	palawija	ETc			4.72	4.29	2.91	1.03																																
19		NFR			4.25	3.82	1.98	0.10																																
20		(t/dt/Ha)			0.49	0.44	0.23	0.01																																
21		DR			0.76	0.68	0.36	0.02																																
22		Re			0.76	0.68	0.36	0.02																																
23	C		2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.00	0.00	0.03	0.03	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18				
24	ETc	mm/hari	3.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.68	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70				
25	P	mm/hari	3.30	3.30	3.44	3.44	3.62	3.38	3.19	3.19	3.12	3.12	2.85	2.85	2.58	2.58	2.54	2.54	2.63	2.63	2.74	2.74	3.19	3.19	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31			
26	anggur	NFR			2.98	2.98	2.70	2.70	2.96	2.66	2.66	2.58	2.58	3.41	3.41	3.04	3.04	2.95	4.34	4.39	4.39	4.74	5.16	5.16	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13			
27		(t/dt/Ha)			0.35	0.35	0.31	0.31	0.37	0.34	0.31	0.31	0.30	0.30	0.40	0.40	0.35	0.35	0.34	0.50	0.51	0.51	0.55	0.55	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60				
28		DR			0.53	0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.61	0.61	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.79	0.85	0.85	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92			
29		Re			0.53	0.48	0.48	0.57	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.61	0.61	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.79	0.85	0.85	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92			

**Tabel B.9. Perhitungan Alternatif Pola Tanam Januari I D.I.**  
**Puluran Optimasi**

No	Bulan Periode	Pola Tanam																							
		Palawija						Anggur																	
1		LP						LP																	
		NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT												
2	ETo	4.72	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.55	4.46	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97	3.91	3.91	4.04	4.04	4.22	4.22	4.70	4.70	4.73	4.73	
3	P	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
4	Re Padu	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43	3.98	5.06	0.77	0.29	0.36	0.88	0.00	0.74	0.06	0.27	0.71	0.19
5	WLR	mm/hari						1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
6	C1	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.00	
7		LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	1.00	
8	C2	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	1.03	0.90	
9	Ete	mm/hari	8.90	8.90	4.03	4.00	5.33	5.67	4.99	4.54	4.07	7.96	7.78	3.46	4.08	4.83	5.36	5.17	5.24	4.82	3.36				
10		(l/dt/Ha)	2.57	4.96	0.00	0.00	2.70	4.03	4.47	2.09	4.70	9.01	5.18	7.37	7.60	9.01	8.74	7.17	6.55	6.05					
11	NFR	0.40	0.58	0.00	0.00	0.24	0.08	0.47	0.55	0.24	0.85	0.37	0.84	1.61	0.60	0.86	0.88	1.04	1.01	0.83	0.76	0.42			
12		DR	0.46	0.89	0.00	0.00	0.36	0.12	0.72	0.83	0.37	0.84	1.61	0.93	1.32	1.36	1.61	1.56	1.28	1.17	0.65				
13	DR <td>(l/dt/Ha)</td> <td>0.46</td> <td>0.89</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.36</td> <td>0.12</td> <td>0.72</td> <td>0.83</td> <td>0.37</td> <td>0.84</td> <td>1.61</td> <td>0.93</td> <td>1.32</td> <td>1.36</td> <td>1.61</td> <td>1.56</td> <td>1.28</td> <td>1.17</td> <td>0.65</td> <td></td> <td></td> <td></td>	(l/dt/Ha)	0.46	0.89	0.00	0.00	0.36	0.12	0.72	0.83	0.37	0.84	1.61	0.93	1.32	1.36	1.61	1.56	1.28	1.17	0.65				
14		Re	2.47	2.47	2.93	2.93	2.38	2.70	2.70	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18	0.18	
15	C1	1.00	1.00	0.82	0.45	0																			
16	C2	0.75	1.00	1.00	1.00	0.82	0.45																		
17	C	mm/hari	0.88	1.00	0.91	0.64	0.23																		
18		Ete	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
19	NFR	mm/hari	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
20		(l/dt/Ha)	0.42	0.49	0.38	0.23	0.06																		
21	DR	0.61	0.76	0.58	0.36	0.09																			
22		DR	0.62	0.76	0.58	0.36	0.09																		
23	Re	mm/hari	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.00	0.03	0.18	0.18	0.18	
24		C	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.70	0.70	0.70	0.70	
25	Ete	3.54	3.54	3.21	3.21	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	2.90	2.65	2.65	2.48	2.48	2.54	2.54	2.63	2.78	2.97	3.29	3.29	3.31	3.55	
26		NFR	3.22	3.22	2.47	2.47	2.96	2.96	2.66	2.66	2.38	2.36	3.21	3.21	3.04	3.04	2.95	4.34	4.39	4.51	4.87	4.95	5.25	5.25	5.13
27	DR	mm/hari	0.37	0.29	0.29	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.27	0.37	0.37	0.35	0.35	0.34	0.50	0.51	0.52	0.56	0.57	0.61	0.61	0.62	
28		DR	0.38	0.58	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	
29	DR	(l/dt/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	
30		Re	2.47	2.47	2.93	2.93	2.38	2.70	2.70	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18	0.18	
31	C1	1.00	1.00	0.82	0.45	0																			
32	C2	0.75	1.00	1.00	1.00	0.82	0.45																		
33	C	mm/hari	0.88	1.00	0.91	0.64	0.23																		
34		Ete	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
35	NFR	mm/hari	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
36		(l/dt/Ha)	0.42	0.49	0.38	0.23	0.06																		
37	DR	0.61	0.76	0.58	0.36	0.09																			
38		DR	0.62	0.76	0.58	0.36	0.09																		
39	Re	mm/hari	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.00	0.03	0.18	0.18	0.18	
40		C	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.70	0.70	0.70	0.70	
41	Ete	3.54	3.54	3.21	3.21	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	2.90	2.65	2.65	2.48	2.48	2.54	2.54	2.63	2.78	2.97	3.29	3.29	3.31	3.55	
42		NFR	3.22	3.22	2.47	2.47	2.96	2.96	2.66	2.66	2.38	2.36	3.21	3.21	3.04	3.04	2.95	4.34	4.39	4.51	4.87	4.95	5.25	5.25	5.13
43	DR	mm/hari	0.37	0.29	0.29	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.27	0.37	0.37	0.35	0.35	0.34	0.50	0.51	0.52	0.56	0.57	0.61	0.61	0.62	
44		DR	0.38	0.58	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	
45	DR	(l/dt/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	
46		Re	2.47	2.47	2.93	2.93	2.38	2.70	2.70	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18	0.18	
47	C1	1.00	1.00	0.82	0.45	0																			
48	C2	0.75	1.00	1.00	1.00	0.82	0.45																		
49	C	mm/hari	0.88	1.00	0.91	0.64	0.23																		
50		Ete	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
51	NFR	mm/hari	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
52		(l/dt/Ha)	0.42	0.49	0.38	0.23	0.06																		
53	DR	0.61	0.76	0.58	0.36	0.09																			
54		DR	0.62	0.76	0.58	0.36	0.09																		
55	Re	mm/hari	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.00	0.03	0.18	0.18	0.18	
56		C	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.70	0.70	0.70	0.70	
57	Ete	3.54	3.54	3.21	3.21	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	2.90	2.65	2.65	2.48	2.48	2.54	2.54	2.63	2.78	2.97	3.29	3.29	3.31	3.55	
58		NFR	3.22	3.22	2.47	2.47	2.96	2.96	2.66	2.66	2.38	2.36	3.21	3.21	3.04	3.04	2.95	4.34	4.39	4.51	4.87	4.95	5.25	5.25	5.13
59	DR	mm/hari	0.37	0.29	0.29	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.27	0.37	0.37	0.35	0.35	0.34	0.50	0.51	0.52	0.56	0.57	0.61	0.61	0.62	
60		DR	0.38	0.58	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	
61	DR	(l/dt/Ha)	0.58	0.58	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.42	0.57	0.57	0.54	0.54	0.53	0.78	0.79	0.81	0.87	0.89	0.94	0.94	0.92	
62		Re	2.47	2.47	2.93	2.93	2.38	2.70	2.70	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.00	0.02	0.02	0.18	0.18	0.18	
63	C1	1.00	1.00	0.82	0.45	0																			
64	C2	0.75	1.00	1.00	1.00	0.82	0.45																		
65	C	mm/hari	0.88	1.00	0.91	0.64	0.23																		
66		Ete	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
67	NFR	mm/hari	3.66	4.23	4.72	4.18	2.91	1.09																	
68		(l/dt/Ha)	0.42	0.49	0																				

Tabel B.10. Perhitungan Alternatif Pola Tanam Januari II D.I.  
Puluran Optimasi

No	Bulan Periode	Palawija												LP		Paduli												Okt												
		Nov	I	II	DES	JAN	I	II	FEB	MAR	APR	MEI	I	II	JUN	I	II	JUL	AGU	SEP																				
1	Pola Tanam													LP		Anggur												LP	Paduli II											
2	ETo	mm/hari	4.72	4.72	4.59	4.59	4.82	4.82	4.55	4.55	4.46	4.46	4.07	4.07	3.97	3.97	3.91	3.91	4.04	4.04	4.22	4.22	4.22	4.70	4.70	4.73	4.73													
3	P	mm/hari	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00													
4	Re Paduli	mm/hari	6.18	7.15	9.82	7.04	8.33	5.94	7.35	7.20	6.95	8.62	4.61	3.43	3.98	5.06	0.77	0.29	0.36	0.88	0.00	0.08	0.06	0.27	0.71	0.19														
5	WLR	mm/hari										1.65	1.65	1.65	1.65				1.65	1.65	1.65	1.65	1.65																	
6	padi	C1							LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00														
7		C2								LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00	LP	0.87	0.90	1.12	1.27	1.27	1.18	1.05	1.00													
8		C								LP	0.89	1.01	1.20	1.23	1.12	1.03	LP	0.89	1.01	1.20	1.27	1.23	1.12	1.03	0.58	2.56														
9		ETc								8.90	9.98	4.03	4.51	5.33	5.17	4.99	4.43	4.07	7.78	7.78	3.58	4.08	5.04	5.36	5.75	5.24	4.85													
10		NFR								4.96	4.62	0.00	0.00	0.36	4.21	5.21	4.09	1.01	9.49	5.22	6.85	8.69	8.93	9.34	6.97	6.13	4.17													
11	palawija	(t/dt/Ha)							0.58	0.54	0.00	0.00	0.04	0.49	0.60	0.47	0.12	1.04	1.10	0.61	0.79	1.01	1.04	1.08	0.81	0.71	0.48													
12		DR							0.89	0.83	0.00	0.00	0.06	0.75	0.93	0.73	0.18	1.61	1.70	0.93	1.23	1.56	1.60	1.67	1.25	1.01	0.75													
13		(t/dt/Ha)							0.89	0.83	0.00	0.00	0.06	0.75	0.93	0.73	0.18	1.61	1.70	0.93	1.23	1.56	1.60	1.67	1.25	1.01	0.75													
14		Re	2.47	2.47	2.93	2.93	2.58	2.58	2.70	2.70	2.71	2.71	1.53	1.53	1.64	1.64	1.70	0.21	0.24	0.24	0.56	1.60	1.67	1.02	1.18	0.75														
15		C1	0.75	1.00	1.00	0.82	0.45	0																			0.5													
16	palawija	C2	0.50	0.75	1.00	1.00	0.82	0.45																		0														
17		C	0.63	0.88	1.00	0.91	0.64	0.23																		0.25														
18		ETc	2.95	4.13	4.59	4.18	3.06	1.09																		1.18														
19		NFR	2.48	3.66	3.66	3.25	2.48	0.50																		3.01														
20		(t/dt/Ha)	0.29	0.42	0.42	0.38	0.29	0.06																		0.35														
21	anggur	DR	0.44	0.65	0.66	0.58	0.44	0.09																		0.54														
22		(t/dt/Ha)	0.44	0.65	0.66	0.58	0.44	0.09																		0.54														
23		Re	2.32	2.32	2.75	2.75	2.42	2.42	2.53	2.53	2.54	2.54	1.44	1.44	1.55	1.55	1.60	0.20	0.24	0.24	0.60	0.00	0.03	0.03	0.18	0.18														
24		C	0.75	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.68	0.68	0.70	0.70	0.70														
25		ETc	3.54	3.54	3.44	3.21	3.38	3.38	3.19	3.19	3.12	3.12	2.65	2.65	2.58	2.58	2.54	2.63	2.63	2.87	2.87	3.29	3.29	3.29	3.31	3.31														
26	anggur	NFR	3.22	3.22	2.70	2.47	2.96	2.96	2.66	2.66	2.58	2.58	3.31	3.21	3.04	2.95	4.34	4.34	4.99	4.99	4.87	4.87	5.25	5.25	5.13	5.13														
27		(t/dt/Ha)	0.37	0.37	0.31	0.29	0.34	0.34	0.31	0.31	0.30	0.30	0.37	0.37	0.35	0.34	0.50	0.51	0.51	0.56	0.56	0.61	0.61	0.60	0.60															
28		DR	0.58	0.58	0.48	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.57	0.57	0.54	0.54	0.73	0.78	0.79	0.79	0.87	0.87	0.94	0.94	0.92	0.92														
29		(t/dt/Ha)	0.58	0.58	0.48	0.44	0.53	0.53	0.48	0.48	0.46	0.46	0.57	0.57	0.54	0.54	0.73	0.78	0.79	0.79	0.87	0.87	0.94	0.94	0.92	0.92														

**Tabel B.11.** Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Nopember I D.I.  
Saba Optimasi (lt/dt)

Awal Masa Tanam	NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Nopember I	1693.90	1704.08	271.35	271.35	748.74	1820.68	1024.38	887.45	283.61	1071.73	2524.82	1202.82	1763.09	1624.69	3385.38	3657.61	2879.82	2540.02	1961.04	2721.37	2788.96	3293.30	3184.28	3118.09
Nopember II	1981.98	1424.67	709.61	271.35	335.08	1679.62	1104.30	1082.81	995.42	283.61	2524.82	2886.76	931.03	1348.12	3270.97	3782.25	3686.60	2676.52	3001.80	1946.98	2947.63	2768.96	3128.97	3184.28
Desember I	2048.03	1981.98	741.42	175.54	335.08	688.25	971.10	1162.73	1126.80	283.29	895.74	2886.76	2386.43	311.06	2988.76	3811.84	3767.52	3489.30	3133.95	2970.51	2051.47	2347.63	2704.88	3128.97
Desember II	1922.83	2048.03	1686.88	1387.61	1355.21	453.15	292.08	1029.53	1205.10	476.68	1772.17	4447.68	2386.43	2166.46	2154.45	3329.63	3648.32	3594.22	3963.56	3104.66	3199.91	2005.62	2280.79	2704.88
Januari I	1595.61	2013.78	1761.13	1671.64	2973.28	4471.35	2521.70	2731.51	3654.64	3736.74	3956.64	3404.92	2828.66	4048.99	4086.24	2579.22	3475.81	3778.04	4023.91	3970.56	3388.46	3226.16	2034.00	2966.79
Januari II	1172.44	1595.61	1732.88	1761.13	1951.02	2999.24	4838.77	2529.51	2688.34	3631.78	3668.14	3579.71	3381.50	2610.46	4086.24	4261.38	2655.39	3473.15	3910.52	4005.32	4234.38	3391.08	3219.95	2883.51

**Tabel B.12.** Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Nopember I D.I.  
Puluran Optimalisasi (lt/dt)

Awal Masa Tanam	NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Nopember I	544.68	485.17	87.98	87.98	221.63	515.71	256.60	258.03	91.95	306.95	710.28	347.60	501.72	465.13	944.92	1027.25	884.13	723.77	567.32	841.97	866.33	728.12	492.01	513.09
Nopember II	384.74	419.59	209.47	87.98	105.40	477.01	317.53	311.63	270.77	91.95	710.28	837.01	272.08	386.51	913.53	1046.08	1038.21	738.36	850.24	582.45	713.10	838.74	884.05	838.52
Desember I	515.14	384.74	187.64	507.39	105.40	205.03	280.98	333.36	323.28	92.42	289.16	837.01	726.23	158.86	886.11	1014.69	1057.67	980.44	886.35	841.66	616.52	723.10	820.82	884.05
Desember II	560.57	515.14	308.47	422.01	388.33	140.53	94.68	297.01	344.76	144.92	504.91	415.88	726.23	611.01	607.28	997.27	1052.24	1001.88	112.53	877.77	986.19	599.37	694.35	820.82
Januari I	505.89	568.96	435.32	300.28	333.50	636.12	94.68	94.68	308.96	153.44	545.60	624.38	331.58	611.01	1068.77	708.44	945.25	973.79	1137.35	1111.46	954.78	887.74	558.87	702.78
Januari II	375.70	505.89	487.69	435.32	370.87	534.40	988.37	94.68	91.95	130.60	565.21	672.33	546.35	216.36	1068.77	1169.93	888.48	1103.50	1128.76	1186.58	992.97	839.15	602.74	

**Tabel C.1. Perhitungan Water Balance Awal Masa Tanam  
November I Tahun ke 1-2**

Tahun ke	Bulan	Periode	Jumlah hari	Q inflow					Q outflow					I-O	Tampungan	Outflow Realisasi	Spillout	Keterangan	
				Debit Sungai m <sup>3</sup> /d	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /d	Irigasi m <sup>3</sup> /d	8	9	10	11	12	Evaporasi mm/hr	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /d						Maintenance Flow m <sup>3</sup> /d
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	NOV	I	15	4-42	5-73	2-19	2-84	0-76	0-99	7-30	0-05	0-10	0-13	4-000	1-73	10-08	4-000	1-73	Sukses
	II	15	4-57	5-92	2-19	2-84	0-76	0-99	7-30	0-05	0-10	0-13	4-001	1-73	10-08	4-001	1-92	1-92	Sukses
	DDES	I	16	10-90	15-07	0-36	0-30	0-76	1-05	4-80	0-03	0-10	0-14	1-720	13-35	10-08	1-720	13-35	Sukses
	II	15	9-94	12-88	0-36	0-47	0-76	0-99	4-80	0-03	0-10	0-13	1-613	1-127	10-08	1-613	1-127	Sukses	
	JAN	I	16	6-62	8-58	2-34	3-03	0-76	0-99	4-80	0-03	0-10	0-13	4-175	4-41	10-08	4-175	4-41	Sukses
	II	15	11-67	15-12	1-32	1-71	0-76	0-99	4-80	0-03	0-10	0-13	2-856	12-26	10-08	2-856	12-26	Sukses	
	FEB	I	14	11-78	14-25	1-15	1-39	0-76	0-92	4-50	0-03	0-10	0-12	2-454	11-79	10-08	2-454	11-79	Sukses
	MAR	I	16	12-60	17-42	0-38	0-52	0-76	1-05	5-80	0-04	0-10	0-14	1-750	15-67	10-08	1-750	15-67	Sukses
	II	15	11-36	14-72	1-38	1-79	0-76	0-99	5-80	0-04	0-10	0-13	2-941	11-78	10-08	2-941	11-78	Sukses	
	APR	I	15	5-90	7-65	3-24	4-01	0-76	0-99	6-10	0-04	0-10	0-13	5-349	2-30	10-08	5-349	2-30	Sukses
	II	15	9-78	12-68	1-55	2-01	0-76	0-99	6-10	0-04	0-10	0-13	3-165	9-51	10-08	3-165	9-51	Sukses	
	MEI	I	16	6-07	13-37	2-27	2-74	0-76	0-99	6-60	0-05	0-10	0-14	4-574	9-00	10-08	4-574	9-00	Sukses
	II	15	7-16	15-37	2-27	2-74	0-76	0-99	6-60	0-05	0-10	0-13	3-881	6-18	10-08	3-881	6-18	Sukses	
	JUN	I	15	10-43	13-52	4-33	5-61	0-76	0-99	7-20	0-05	0-10	0-13	6-725	6-74	10-08	6-725	6-74	Sukses
	II	15	6-89	8-93	4-68	6-07	0-76	0-99	7-20	0-05	0-10	0-13	7-235	1-69	10-08	7-235	1-69	Sukses	
	JUL	I	16	8-23	11-38	3-69	5-11	0-76	1-05	8-00	0-06	0-10	0-14	6-553	5-03	10-08	6-553	5-03	Sukses
	II	15	1-95	2-53	3-27	4-24	0-76	0-99	8-00	0-05	0-10	0-13	5-469	-2-88	7-20	5-469	0	Sukses	
	AGU	I	16	2-75	3-81	2-53	3-50	0-76	1-05	7-20	0-05	0-10	0-14	4-740	-0-93	6-26	4-740	0	Sukses
	II	15	3-50	4-53	3-06	3-97	0-76	0-99	7-20	0-05	0-10	0-13	5-133	-0-60	5-66	5-133	0	Sukses	
	SEP	I	15	2-72	3-53	3-63	4-70	0-76	0-99	8-80	0-06	0-10	0-13	5-572	-2-34	3-32	5-572	0	Sukses
II	15	3-50	4-53	3-06	3-97	0-76	0-99	8-80	0-06	0-10	0-13	5-572	-2-34	3-32	5-572	0	Sukses		
OKT	I	16	2-15	2-90	3-68	5-08	0-76	1-05	8-70	0-06	0-10	0-14	6-534	-3-53	0-00	0-000	0	Gagal	
II	15	3-42	4-44	3-63	4-71	0-76	0-99	8-70	0-06	0-10	0-13	5-579	-1-44	0-00	0-000	0	Gagal		
2	NOV	I	15	13-68	17-73	2-19	2-84	0-77	1-00	7-30	0-05	0-10	0-13	4-010	13-72	10-08	4-010	3-64	Sukses
	II	15	11-55	14-97	2-19	2-84	0-77	1-00	7-30	0-05	0-10	0-13	4-011	10-96	10-08	4-011	10-96	Sukses	
	DDES	I	16	8-67	11-98	0-36	0-50	0-77	1-06	4-80	0-03	0-10	0-14	1-731	10-25	10-08	1-731	10-25	Sukses
	II	15	11-00	14-26	0-36	0-47	0-77	1-00	4-80	0-03	0-10	0-13	1-623	12-63	10-08	1-623	12-63	Sukses	
	JAN	I	16	11-20	15-48	0-97	1-34	0-77	1-06	4-80	0-03	0-10	0-14	2-576	12-90	10-08	2-576	12-90	Sukses
	II	15	7-26	9-41	2-34	3-03	0-77	1-00	4-80	0-03	0-10	0-13	4-185	-5-22	10-08	4-185	-5-22	Sukses	
	FEB	I	16	6-11	11-50	1-24	1-62	0-77	1-06	5-80	0-04	0-10	0-14	1-760	16-09	10-08	1-760	16-09	Sukses
	II	15	9-31	11-50	1-15	1-39	0-77	0-93	4-50	0-03	0-10	0-12	2-640	9-03	10-08	2-640	9-03	Sukses	
	MAR	I	16	6-11	8-45	0-38	0-52	0-77	1-06	5-80	0-04	0-10	0-14	1-760	6-69	10-08	1-760	6-69	Sukses
	II	15	7-04	9-13	1-38	1-79	0-77	1-00	5-80	0-04	0-10	0-13	2-590	6-18	10-08	2-590	6-18	Sukses	
	APR	I	15	13-30	17-23	3-24	4-19	0-77	1-00	6-10	0-04	0-10	0-13	5-358	11-87	10-08	5-358	11-87	Sukses
	II	15	11-35	14-71	1-55	2-01	0-77	1-00	6-10	0-04	0-10	0-13	3-175	11-54	10-08	3-175	11-54	Sukses	
	MEI	I	16	6-61	9-14	2-27	3-14	0-77	1-06	6-60	0-05	0-10	0-14	4-385	4-76	10-08	4-385	4-76	Sukses
	II	15	6-99	9-06	2-10	2-72	0-77	1-00	6-60	0-04	0-10	0-13	3-980	5-17	10-08	3-980	5-17	Sukses	
	JUN	I	15	7-26	9-41	2-34	3-03	0-77	1-00	4-80	0-03	0-10	0-13	4-185	-5-22	10-08	4-185	-5-22	Sukses
	II	15	9-31	12-07	4-68	6-07	0-77	1-00	7-30	0-05	0-10	0-13	7-345	1-48	10-08	7-345	1-48	Sukses	
	JUL	I	16	10-77	14-89	3-69	5-11	0-77	1-06	8-00	0-06	0-10	0-14	6-563	8-53	10-08	6-563	8-53	Sukses
	II	15	5-24	6-80	3-27	4-24	0-77	1-00	8-00	0-05	0-10	0-13	5-419	1-38	10-08	5-419	1-38	Sukses	
	AGU	I	16	10-38	14-34	2-53	3-50	0-77	1-06	7-20	0-05	0-10	0-14	4-751	9-59	10-08	4-751	9-59	Sukses
	SEP	I	15	17-17	22-25	3-06	3-97	0-77	1-00	7-20	0-05	0-10	0-13	5-143	17-10	10-08	5-143	17-10	Sukses
OKT	I	15	16-81	21-79	3-63	4-70	0-77	1-00	8-80	0-06	0-10	0-13	5-882	15-91	10-08	5-882	15-91	Sukses	
II	15	17-58	22-79	3-91	5-07	0-77	1-00	8-80	0-06	0-10	0-13	6-249	16-54	10-08	6-249	16-54	Sukses		
3	NOV	I	16	14-97	20-70	5-68	5-08	0-77	1-06	8-70	0-06	0-10	0-14	6-544	14-36	10-08	6-544	14-36	Sukses
	II	15	12-42	16-09	5-63	4-71	0-77	1-00	8-70	0-06	0-10	0-13	5-889	10-20	10-08	5-889	10-20	Sukses	



**Tabel C.2. Perhitungan Water Balance Awal Masa Tanam  
Nopember I Tahun ke 3-4**

3	NOV	I	15	11,62	15,07	2,19	2,84	0,78	1,00	7,30	0,05	0,10	0,13	4,021	11,05	11,05	Sukses		
		II	15	13,68	17,73	2,19	2,84	0,78	1,00	7,30	0,05	0,10	0,13	4,021	13,71	13,71	Sukses		
	DES	I	16	14,10	19,49	0,36	0,50	0,78	1,07	4,80	0,03	0,10	0,14	1,741	17,75	17,75	Sukses		
		II	15	12,34	16,00	0,36	0,47	0,78	1,00	4,80	0,03	0,10	0,13	1,632	14,36	14,36	Sukses		
	JAN	I	16	6,40	8,99	0,97	1,34	0,78	1,07	4,80	0,03	0,10	0,14	2,586	6,41	6,41	Sukses		
		II	15	5,99	7,76	2,34	3,03	0,78	1,00	4,80	0,03	0,10	0,13	4,195	3,57	3,57	Sukses		
	FEB	I	15	7,99	10,35	1,32	1,71	0,78	1,00	4,50	0,03	0,10	0,13	2,875	7,48	7,48	Sukses		
		II	14	9,99	12,08	1,15	1,39	0,78	0,94	4,50	0,03	0,10	0,12	2,473	9,61	9,61	Sukses		
	MAR	I	16	7,88	10,89	0,38	0,52	0,78	1,07	5,80	0,04	0,10	0,14	1,771	9,12	9,12	Sukses		
		II	15	11,76	15,23	1,38	1,79	0,78	1,00	5,80	0,04	0,10	0,13	2,960	12,27	12,27	Sukses		
	APR	I	15	5,63	7,30	3,24	4,19	0,78	1,00	6,10	0,04	0,10	0,13	5,368	1,93	1,93	Sukses		
		II	15	12,14	15,73	1,55	2,01	0,78	1,00	6,10	0,04	0,10	0,13	3,185	12,55	12,55	Sukses		
	MEI	I	16	4,77	6,59	2,27	3,14	0,78	1,07	6,60	0,05	0,10	0,14	4,395	2,20	2,20	Sukses		
		II	15	5,61	7,27	2,10	2,72	0,78	1,00	6,60	0,04	0,10	0,13	3,900	3,37	3,37	Sukses		
	JUN	I	15	7,28	9,44	4,33	5,61	0,78	1,00	7,20	0,05	0,10	0,13	6,795	2,64	2,64	Sukses		
		II	15	4,07	5,28	4,68	6,07	0,78	1,00	7,20	0,05	0,10	0,13	7,254	-1,98	8,10	7,254	0	Sukses
	JUL	I	16	5,17	7,15	3,69	5,11	0,78	1,07	8,00	0,06	0,10	0,14	6,374	0,77	8,88	6,374	0	Sukses
		II	15	4,32	5,59	3,27	4,24	0,78	1,00	8,00	0,05	0,10	0,13	5,428	0,16	9,04	5,428	0	Sukses
	AGU	I	16	9,08	12,56	2,53	3,50	0,78	1,07	7,20	0,05	0,10	0,14	4,761	7,80	10,08	4,761	6,76	Sukses
4		II	15	15,40	19,96	3,06	3,97	0,78	1,00	8,80	0,06	0,10	0,13	5,153	14,81	10,08	5,153	14,81	Sukses
	SEP	I	15	15,14	19,62	3,63	4,70	0,78	1,00	8,80	0,06	0,10	0,13	5,892	13,72	10,08	5,892	12,79	Sukses
		II	15	14,69	19,04	3,91	5,07	0,78	1,00	8,80	0,06	0,10	0,13	6,259	12,79	10,08	6,259	12,79	Sukses
	OKT	I	16	13,72	18,97	3,68	5,08	0,78	1,07	8,70	0,06	0,10	0,14	6,355	12,62	10,08	6,355	12,62	Sukses
		II	15	14,98	19,42	3,63	4,71	0,78	1,00	8,70	0,06	0,10	0,13	5,899	13,52	10,08	5,899	13,52	Sukses
	NOV	I	15	8,95	11,60	2,19	2,84	0,78	1,01	7,30	0,05	0,10	0,13	4,031	8,33	10,08	4,031	8,33	Sukses
		II	15	9,54	12,36	2,19	2,84	0,78	1,01	7,30	0,05	0,10	0,13	4,031	8,33	10,08	4,031	8,33	Sukses
	DES	I	16	12,17	16,82	0,36	0,50	0,78	1,08	4,80	0,03	0,10	0,14	1,752	15,07	10,08	1,752	15,07	Sukses
		II	15	13,26	17,19	0,36	0,47	0,78	1,01	4,80	0,03	0,10	0,13	1,642	15,54	10,08	1,642	15,54	Sukses
	JAN	I	16	16,89	22,80	0,97	1,34	0,78	1,08	4,80	0,03	0,10	0,14	2,597	20,21	10,08	2,597	20,21	Sukses
		II	15	12,81	16,61	2,34	3,03	0,78	1,01	4,80	0,03	0,10	0,13	4,205	12,40	10,08	4,205	12,40	Sukses
	FEB	I	15	7,26	9,41	1,32	1,71	0,78	1,01	4,50	0,03	0,10	0,13	2,885	6,52	10,08	2,885	6,52	Sukses
		II	14	7,42	8,97	1,15	1,39	0,78	0,95	4,50	0,03	0,10	0,12	2,482	6,49	10,08	2,482	6,49	Sukses
	MAR	I	16	14,50	20,05	0,38	0,52	0,78	1,08	5,80	0,04	0,10	0,14	1,781	18,26	10,08	1,781	18,26	Sukses
		II	15	14,19	18,39	1,38	1,79	0,78	1,01	5,80	0,04	0,10	0,13	2,970	15,42	10,08	2,970	15,42	Sukses
	APR	I	15	2,84	3,68	3,24	4,19	0,78	1,01	6,10	0,04	0,10	0,13	5,378	-1,70	8,38	5,378	0	Sukses
		II	15	7,50	9,72	1,55	2,01	0,78	1,01	6,10	0,04	0,10	0,13	3,195	6,53	10,08	3,195	6,53	Sukses
	MEI	I	16	6,67	9,23	2,27	3,14	0,78	1,08	6,60	0,05	0,10	0,14	4,406	4,82	10,08	4,406	4,82	Sukses
		II	15	6,76	8,76	2,10	2,72	0,78	1,01	6,60	0,04	0,10	0,13	3,910	4,85	10,08	3,910	4,85	Sukses
	JUN	I	15	9,67	12,53	4,33	5,61	0,78	1,01	7,20	0,05	0,10	0,13	6,805	5,72	10,08	6,805	5,72	Sukses
		II	15	11,32	14,68	4,68	6,07	0,78	1,01	7,20	0,05	0,10	0,13	7,264	7,41	10,08	7,264	7,41	Sukses
	JUL	I	16	11,92	16,47	3,69	5,11	0,78	1,08	8,00	0,06	0,10	0,14	6,385	10,09	10,08	6,385	10,09	Sukses
		II	15	3,93	5,09	3,27	4,24	0,78	1,01	8,00	0,05	0,10	0,13	5,438	-0,34	9,74	5,438	0	Sukses
	AGU	I	16	8,28	11,45	2,53	3,50	0,78	1,08	7,20	0,05	0,10	0,14	4,772	6,68	10,08	4,772	6,34	Sukses
		II	15	13,65	17,69	3,06	3,97	0,78	1,01	7,20	0,05	0,10	0,13	5,163	12,52	10,08	5,163	12,52	Sukses
	SEP	I	15	13,26	17,18	3,63	4,70	0,78	1,01	8,80	0,06	0,10	0,13	5,902	11,28	10,08	5,902	11,28	Sukses
		II	15	13,84	17,93	3,91	5,07	0,78	1,01	8,80	0,06	0,10	0,13	6,269	11,66	10,08	6,269	11,66	Sukses
	OKT	I	16	17,21	23,79	3,68	5,08	0,78	1,08	8,70	0,06	0,10	0,14	6,365	17,42	10,08	6,365	17,42	Sukses
		II	15	14,97	19,40	3,63	4,71	0,78	1,01	8,70	0,06	0,10	0,13	5,909	13,49	10,08	5,909	13,49	Sukses

**Tabel C.3. Perhitungan Water Balance Awal Masa Tanam  
November I Tahun ke 5-6**

5	NOV	I	15	103.15	133.15	2.19	2.84	0.79	1.02	7.30	0.05	0.10	0.13	4.040	9.11	10.08	4.040	9.11	Stakes
	DES	II	16	8.67	11.23	2.19	2.84	0.79	1.02	7.30	0.05	0.10	0.13	4.041	7.19	10.08	4.041	7.19	Stakes
	DES	II	16	10.53	14.56	0.36	0.90	0.47	0.79	1.09	4.80	0.03	0.10	1.763	12.80	10.08	1.763	12.80	Stakes
	JAN	I	16	7.42	9.61	0.36	0.47	0.79	1.02	4.80	0.03	0.10	0.13	1.652	7.96	10.08	1.652	7.96	Stakes
	JAN	I	16	8.97	12.40	0.97	1.34	0.79	1.09	4.80	0.03	0.10	0.14	2.607	9.79	10.08	2.607	9.79	Stakes
	FEB	I	15	11.07	14.35	2.34	3.03	0.79	1.02	4.80	0.03	0.10	0.13	4.215	10.14	10.08	4.215	10.14	Stakes
	FEB	I	15	11.39	14.76	1.32	1.71	0.79	1.02	4.80	0.03	0.10	0.13	2.895	11.87	10.08	2.895	11.87	Stakes
	MAR	II	14	14.48	17.52	1.15	1.89	0.79	0.96	4.50	0.03	0.10	0.12	2.491	15.03	10.08	2.491	15.03	Stakes
	MAR	II	16	10.02	15.09	0.38	0.52	0.79	1.09	5.80	0.04	0.10	0.14	1.792	13.30	10.08	1.792	13.30	Stakes
	APR	I	15	10.63	15.07	1.38	1.79	0.79	1.02	5.80	0.04	0.10	0.13	2.980	12.09	10.08	2.980	12.09	Stakes
	APR	I	15	10.63	15.07	1.38	1.79	0.79	1.02	5.80	0.04	0.10	0.13	2.980	12.09	10.08	2.980	12.09	Stakes
	APR	I	15	9.19	11.91	1.55	2.01	0.79	1.02	6.10	0.04	0.10	0.13	3.205	8.71	10.08	3.205	8.71	Stakes
	MEL	I	16	6.49	8.97	2.27	3.14	0.79	1.09	6.60	0.05	0.10	0.14	4.417	4.55	10.08	4.417	4.55	Stakes
	MEL	II	15	6.77	8.77	2.10	2.72	0.79	1.02	6.60	0.04	0.10	0.13	3.920	4.85	10.08	3.920	4.85	Stakes
	JUN	I	15	8.82	11.42	4.33	5.61	0.79	1.02	7.20	0.05	0.10	0.13	6.815	4.61	10.08	6.815	4.61	Stakes
	JUN	II	15	6.19	8.03	4.68	6.07	0.79	1.02	7.20	0.05	0.10	0.13	7.274	7.74	10.08	7.274	7.74	Stakes
	JUL	I	16	7.84	10.83	3.69	5.11	0.79	1.09	8.00	0.06	0.10	0.14	6.395	4.44	10.08	6.395	4.44	Stakes
	AGU	I	16	7.48	10.34	2.53	3.50	0.79	1.09	7.20	0.05	0.10	0.14	5.448	-0.21	9.87	5.448	0	Stakes
	AGU	II	15	11.77	15.26	3.06	3.97	0.79	1.02	7.20	0.05	0.10	0.13	4.782	5.55	10.08	4.782	5.54	Stakes
6	SEP	I	15	11.93	15.46	3.63	4.70	0.79	1.02	8.80	0.06	0.10	0.13	5.912	9.55	10.08	5.912	9.55	Stakes
	SEP	II	15	12.85	16.65	3.91	5.07	0.79	1.02	8.80	0.06	0.10	0.13	6.279	10.37	10.08	6.279	10.37	Stakes
	OKT	I	16	13.73	18.98	3.68	5.08	0.79	1.09	8.70	0.06	0.10	0.14	6.376	12.60	10.08	6.376	12.60	Stakes
	OKT	II	15	11.45	14.84	3.63	4.71	0.79	1.02	8.70	0.06	0.10	0.13	5.919	8.92	10.08	5.919	8.92	Stakes
	NOV	I	15	8.62	11.17	2.19	2.84	0.80	1.04	7.30	0.05	0.10	0.13	4.050	7.12	10.08	4.050	7.12	Stakes
	NOV	II	15	9.05	11.73	2.19	2.84	0.80	1.04	7.30	0.05	0.10	0.13	4.051	7.68	10.08	4.051	7.68	Stakes
	DES	I	16	11.52	14.53	0.86	0.97	0.80	1.09	4.80	0.03	0.10	0.13	1.773	16.48	10.08	1.773	16.48	Stakes
	DES	II	16	11.52	14.53	0.86	0.97	0.80	1.09	4.80	0.03	0.10	0.13	1.773	13.27	10.08	1.773	13.27	Stakes
	JAN	I	16	5.18	7.17	0.97	1.34	0.80	1.10	4.80	0.03	0.10	0.14	2.618	4.55	10.08	2.618	4.55	Stakes
	JAN	II	15	9.12	11.82	2.34	3.03	0.80	1.04	4.80	0.03	0.10	0.13	4.225	7.60	10.08	4.225	7.60	Stakes
	FEB	I	15	9.63	12.48	1.32	1.71	0.80	1.04	4.50	0.03	0.10	0.13	2.906	9.57	10.08	2.906	9.57	Stakes
	FEB	II	14	6.93	8.39	1.15	1.39	0.80	0.97	4.50	0.03	0.10	0.12	2.501	5.89	10.08	2.501	5.89	Stakes
	MAR	I	16	9.81	13.56	0.38	0.52	0.80	1.10	5.80	0.04	0.10	0.14	1.803	11.76	10.08	1.803	11.76	Stakes
	MAR	II	15	8.32	10.78	1.38	1.79	0.80	1.04	5.80	0.04	0.10	0.13	2.990	7.79	10.08	2.990	7.79	Stakes
	APR	I	15	6.45	8.36	3.24	4.19	0.80	1.04	6.10	0.04	0.10	0.13	5.398	2.96	10.08	5.398	2.96	Stakes
	APR	II	15	5.58	7.23	1.85	2.01	0.80	1.04	6.10	0.04	0.10	0.13	3.215	4.01	10.08	3.215	4.01	Stakes
	MEL	I	16	9.51	13.14	2.27	3.14	0.80	1.10	6.60	0.05	0.10	0.14	4.427	8.71	10.08	4.427	8.71	Stakes
	MEL	II	15	8.15	10.56	2.10	2.72	0.80	1.04	6.60	0.04	0.10	0.13	3.930	6.63	10.08	3.930	6.63	Stakes
	JUN	I	15	11.72	15.19	4.33	5.61	0.80	1.04	7.20	0.05	0.10	0.13	6.825	8.36	10.08	6.825	8.36	Stakes
	JUN	II	15	5.82	7.55	4.68	6.07	0.80	1.04	7.20	0.05	0.10	0.13	7.285	0.26	10.08	7.285	0.26	Stakes
	JUL	I	16	6.83	9.45	3.69	5.11	0.80	1.10	8.00	0.06	0.10	0.14	6.406	3.04	10.08	6.406	3.04	Stakes
	JUL	II	15	4.85	6.28	3.27	4.24	0.80	1.04	8.00	0.05	0.10	0.13	5.459	0.82	10.08	5.459	0.82	Stakes
	AGU	I	16	10.10	13.96	2.53	3.50	0.80	1.10	7.20	0.05	0.10	0.14	4.793	9.16	10.08	4.793	9.16	Stakes
	AGU	II	15	10.10	13.96	2.53	3.50	0.80	1.10	7.20	0.05	0.10	0.14	4.793	9.16	10.08	4.793	9.16	Stakes
7	SEP	I	15	15.64	20.38	3.91	5.07	0.80	1.04	8.80	0.06	0.10	0.13	5.925	15.43	10.08	5.925	15.43	Stakes
	SEP	II	15	15.64	20.38	3.91	5.07	0.80	1.04	8.80	0.06	0.10	0.13	5.925	15.43	10.08	5.925	15.43	Stakes
	OKT	I	16	17.51	24.21	3.68	5.08	0.80	1.10	8.70	0.06	0.10	0.14	6.367	17.82	10.08	6.367	17.82	Stakes
	OKT	II	15	17.38	22.53	3.63	4.71	0.80	1.04	8.70	0.06	0.10	0.13	5.929	16.60	10.08	5.929	16.60	Stakes

**Tabel C.4.** Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 7-8

[illegible]

9	NOV	I	15	11.81	15.31	2.19	2.84	0.82	1.07	7.30	0.05	0.10	0.13	4.081	11.23	10.08	4.081	11.23	Stakes
	II	15	8.27	10.17	2.19	2.84	0.82	1.07	7.30	0.05	0.10	0.13	4.082	6.63	10.08	4.082	6.63	Stakes	
	DRES	I	16	13.15	18.18	0.36	0.90	0.82	1.14	4.80	0.03	0.10	0.14	1.807	16.37	10.08	1.807	16.37	Stakes
	II	15	14.70	19.05	0.36	0.90	0.82	1.07	4.80	0.03	0.10	0.13	1.694	17.35	10.08	1.694	17.35	Stakes	
	JAN	I	16	2.08	2.88	0.97	1.34	0.82	1.14	4.80	0.03	0.10	0.13	4.256	0.23	10.08	2.652	0.23	Stakes
	II	15	4.60	5.97	2.34	3.03	0.82	1.07	4.80	0.03	0.10	0.13	4.256	1.71	10.08	4.256	1.71	Stakes	
	FEB	I	15	8.90	11.53	1.32	1.71	0.82	1.07	4.50	0.03	0.10	0.13	2.937	8.60	10.08	2.937	8.60	Stakes
	II	14	6.56	7.94	1.15	1.39	0.82	1.00	4.50	0.03	0.10	0.12	2.530	5.41	10.08	2.530	5.41	Stakes	
	MAR	I	16	8.25	11.41	0.38	0.52	0.82	1.14	5.80	0.04	0.10	0.14	1.837	9.57	10.08	1.837	9.57	Stakes
	II	15	10.59	13.73	1.38	1.79	0.82	1.07	5.80	0.04	0.10	0.13	3.022	10.70	10.08	3.022	10.70	Stakes	
	APR	I	15	6.57	8.52	3.24	4.19	0.82	1.07	6.10	0.04	0.10	0.13	5.430	3.09	10.08	5.430	3.09	Stakes
	II	15	11.06	14.34	1.55	2.01	0.82	1.07	6.10	0.04	0.10	0.13	3.246	11.09	10.08	3.246	11.09	Stakes	
10	MEI	I	16	5.97	8.26	2.27	3.14	0.82	1.14	6.60	0.05	0.10	0.14	4.461	3.80	10.08	4.461	3.80	Stakes
	II	15	5.07	6.57	2.10	2.72	0.82	1.07	6.60	0.04	0.10	0.13	3.962	2.60	10.08	3.962	2.60	Stakes	
	JUN	I	15	6.95	9.00	4.33	5.61	0.82	1.07	7.20	0.05	0.10	0.13	6.856	2.15	10.08	6.856	2.15	Stakes
	II	15	7.74	10.03	4.68	6.07	0.82	1.07	7.20	0.05	0.10	0.13	7.316	2.71	10.08	7.316	2.71	Stakes	
	JUL	I	16	8.68	11.99	3.69	5.11	0.82	1.14	8.00	0.06	0.10	0.14	6.440	5.55	10.08	6.440	5.55	Stakes
	II	15	8.90	12.66	3.27	4.28	0.82	1.07	8.00	0.06	0.10	0.13	5.890	2.17	10.08	5.890	2.17	Stakes	
	AUG	I	16	3.21	4.41	3.56	4.76	0.82	1.14	7.30	0.05	0.10	0.13	5.214	22.18	10.08	5.214	22.18	Stakes
	II	15	21.71	28.13	3.97	5.07	0.82	1.07	7.30	0.05	0.10	0.13	5.214	22.18	10.08	5.214	22.18	Stakes	
	SEP	I	15	21.15	28.13	3.63	4.70	0.82	1.07	8.80	0.06	0.10	0.13	5.953	22.18	10.08	5.953	22.18	Stakes
	II	15	22.23	28.83	3.91	5.07	0.82	1.07	8.80	0.06	0.10	0.13	6.230	22.49	10.08	6.230	22.49	Stakes	
	OCT	I	16	18.32	25.81	3.68	5.08	0.82	1.14	8.70	0.06	0.10	0.13	6.430	18.90	10.08	6.430	18.90	Stakes
	II	15	18.27	20.18	3.63	4.71	0.82	1.07	8.70	0.06	0.10	0.13	5.960	14.22	10.08	5.960	14.22	Stakes	
11	NOV	I	15	8.26	10.70	2.19	2.84	0.83	1.08	7.30	0.05	0.10	0.13	4.092	6.61	10.08	4.092	6.61	Stakes
	II	15	10.56	13.67	2.19	2.84	0.83	1.08	7.30	0.05	0.10	0.13	4.093	9.59	10.08	4.093	9.59	Stakes	
	DRES	I	16	14.30	19.77	0.36	0.90	0.83	1.15	4.80	0.03	0.10	0.14	1.818	17.05	10.08	1.818	17.05	Stakes
	II	15	10.93	14.16	0.36	0.97	0.83	1.08	4.80	0.03	0.10	0.13	1.705	12.46	10.08	1.705	12.46	Stakes	
	JAN	I	16	12.05	16.66	0.97	1.34	0.83	1.15	4.80	0.03	0.10	0.14	2.663	14.00	10.08	2.663	14.00	Stakes
	II	15	12.33	15.98	1.34	3.03	0.83	1.08	4.80	0.03	0.10	0.13	4.267	11.71	10.08	4.267	11.71	Stakes	
	FEB	I	15	9.63	12.48	1.32	1.71	0.83	1.08	4.50	0.03	0.10	0.13	2.948	9.53	10.08	2.948	9.53	Stakes
	II	14	10.16	12.29	1.15	1.39	0.83	1.01	4.50	0.03	0.10	0.12	2.540	9.75	10.08	2.540	9.75	Stakes	
	MAR	I	16	10.26	14.18	0.38	0.52	0.83	1.15	5.80	0.04	0.10	0.14	1.848	12.33	10.08	1.848	12.33	Stakes
	II	15	11.37	14.73	1.38	1.79	0.83	1.08	5.80	0.04	0.10	0.13	3.032	11.70	10.08	3.032	11.70	Stakes	
	APR	I	15	8.69	11.26	3.24	4.19	0.83	1.08	6.10	0.04	0.10	0.13	5.440	5.82	10.08	5.440	5.82	Stakes
	II	15	4.50	5.84	1.55	2.01	0.83	1.08	6.10	0.04	0.10	0.13	3.257	2.58	10.08	3.257	2.58	Stakes	
12	MEI	I	16	2.87	3.96	2.27	3.14	0.83	1.15	6.60	0.05	0.10	0.14	4.472	-0.51	9.57	4.472	0	Stakes
	II	15	4.64	6.01	2.10	2.72	0.83	1.08	6.60	0.04	0.10	0.13	3.972	2.04	10.08	3.972	1.53	Stakes	
	JUN	I	15	5.49	7.11	4.33	5.61	0.83	1.08	7.20	0.05	0.10	0.13	6.867	0.25	10.08	6.867	0.25	Stakes
	II	15	4.05	5.63	3.69	5.11	0.83	1.08	7.20	0.05	0.10	0.13	7.327	-1.09	8.39	7.327	0	Stakes	
	JUL	I	16	4.07	5.62	3.69	5.11	0.83	1.15	8.00	0.06	0.10	0.14	6.451	-0.83	7.55	6.451	0	Stakes
	II	15	4.28	5.82	3.27	4.28	0.83	1.08	8.00	0.06	0.10	0.13	5.890	-0.91	6.64	5.890	0	Stakes	
	AUG	I	16	3.97	4.99	3.56	4.76	0.83	1.15	7.30	0.05	0.10	0.13	5.238	20.88	10.08	5.238	1.58	Stakes
	II	15	10.92	14.15	3.06	3.97	0.83	1.08	7.30	0.05	0.10	0.13	5.228	8.92	10.08	5.228	8.92	Stakes	
	SEP	I	15	10.52	13.64	3.63	4.70	0.83	1.08	8.80	0.06	0.10	0.13	5.966	7.68	10.08	5.966	7.68	Stakes
	II	15	9.67	12.53	3.91	5.07	0.83	1.08	8.80	0.06	0.10	0.13	6.330	6.20	10.08	6.330	6.20	Stakes	
	OCT	I	16	8.58	12.29	3.68	5.08	0.83	1.15	8.70	0.06	0.10	0.14	6.432	5.85	10.08	6.432	5.85	Stakes
	II	15	7.58	9.83	3.63	4.71	0.83	1.08	8.70	0.06	0.10	0.13	5.971	3.86	10.08	5.971	3.86	Stakes	

Tabel C.6. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 11-12

11	NOV	I	15	20,73	26,87	2,19	2,84	0,84	1,09	7,30	0,05	0,10	0,13	4,103	22,77	10,08	4,103	22,77	Stakes
		II	15	15,83	20,51	2,19	2,84	0,84	1,09	7,30	0,05	0,10	0,13	4,104	19,51	10,08	4,104	19,51	Stakes
	DES	I	15	18,73	24,87	0,36	0,47	0,84	1,09	4,80	0,03	0,10	0,14	2,765	12,40	10,08	2,765	12,40	Stakes
		II	15	8,41	10,90	0,36	0,47	0,84	1,09	4,80	0,03	0,10	0,14	2,766	9,19	10,08	2,766	9,19	Stakes
	JAN	I	16	11,17	15,45	0,97	1,34	0,84	1,16	4,80	0,03	0,10	0,14	2,675	12,77	10,08	2,675	12,77	Stakes
		II	15	12,06	15,63	2,34	3,03	0,84	1,09	4,80	0,03	0,10	0,13	4,278	11,35	10,08	4,278	11,35	Stakes
	FEB	I	15	10,86	14,08	1,32	1,71	0,84	1,09	4,50	0,03	0,10	0,13	2,999	11,12	10,08	2,999	11,12	Stakes
		II	14	5,81	7,03	1,15	1,39	0,84	1,02	4,50	0,04	0,10	0,12	2,590	4,48	10,08	2,590	4,48	Stakes
	MAR	I	16	9,04	12,50	0,38	0,52	0,84	1,16	5,80	0,04	0,10	0,14	1,860	10,64	10,08	1,860	10,64	Stakes
		II	15	9,27	12,01	1,38	1,79	0,84	1,09	5,80	0,04	0,10	0,13	3,043	8,97	10,08	3,043	8,97	Stakes
	APR	I	15	8,23	10,67	3,24	4,19	0,84	1,09	6,10	0,04	0,10	0,13	5,451	5,22	10,08	5,451	5,22	Stakes
		II	15	4,44	5,75	1,55	2,01	0,84	1,09	6,10	0,04	0,10	0,13	3,268	2,48	10,08	3,268	2,48	Stakes
12	MAY	I	16	8,36	11,56	2,27	3,14	0,84	1,16	6,60	0,05	0,10	0,14	4,484	7,08	10,08	4,484	7,08	Stakes
		II	15	7,16	9,28	2,10	2,72	0,84	1,09	6,60	0,04	0,10	0,13	3,983	5,50	10,08	3,983	5,50	Stakes
	JUN	I	15	8,82	11,43	4,33	5,61	0,84	1,09	7,20	0,05	0,10	0,13	6,878	4,55	10,08	6,878	4,55	Stakes
		II	15	6,86	8,89	4,68	6,07	0,84	1,09	7,20	0,05	0,10	0,13	7,338	1,55	10,08	7,338	1,55	Stakes
	JUL	I	16	9,76	13,50	3,69	5,11	0,84	1,16	8,00	0,06	0,10	0,14	6,463	7,03	10,08	6,463	7,03	Stakes
		II	15	5,98	7,75	3,27	4,24	0,84	1,09	8,00	0,05	0,10	0,13	5,512	2,24	10,08	5,512	2,24	Stakes
	AGU	I	16	13,09	18,01	2,55	3,80	0,84	1,16	7,20	0,05	0,10	0,14	4,850	13,25	10,08	4,850	13,25	Stakes
		II	15	10,84	14,58	3,84	5,09	0,84	1,09	7,20	0,05	0,10	0,13	5,512	2,24	10,08	5,512	2,24	Stakes
	SEP	I	15	21,85	28,31	3,63	4,70	0,84	1,09	8,80	0,06	0,10	0,13	5,975	22,34	10,08	5,975	22,34	Stakes
		II	15	23,04	29,86	3,91	5,07	0,84	1,09	8,80	0,06	0,10	0,13	6,342	23,52	10,08	6,342	23,52	Stakes
	OKT	I	16	23,14	31,99	3,68	5,08	0,84	1,16	8,70	0,06	0,10	0,14	6,443	25,54	10,08	6,443	25,54	Stakes
		II	15	23,23	30,11	3,63	4,71	0,84	1,09	8,70	0,06	0,10	0,13	5,982	24,13	10,08	5,982	24,13	Stakes
12	NOV	I	15	9,32	12,08	2,19	2,84	0,85	1,10	7,30	0,05	0,10	0,13	4,114	7,97	10,08	4,114	7,97	Stakes
		II	15	4,74	6,15	2,19	2,84	0,85	1,10	7,30	0,05	0,10	0,13	4,115	2,03	10,08	4,115	2,03	Stakes
	DES	I	16	11,79	16,30	0,36	0,50	0,85	1,17	4,80	0,03	0,10	0,14	1,842	14,45	10,08	1,842	14,45	Stakes
		II	15	9,76	12,65	0,36	0,47	0,85	1,10	4,80	0,03	0,10	0,13	1,727	10,92	10,08	1,727	10,92	Stakes
	JAN	I	16	10,53	14,55	0,97	1,34	0,85	1,17	4,80	0,03	0,10	0,14	2,686	11,87	10,08	2,686	11,87	Stakes
		II	15	10,78	13,98	2,34	3,03	0,85	1,10	4,80	0,03	0,10	0,13	4,289	9,69	10,08	4,289	9,69	Stakes
	FEB	I	15	10,41	13,49	1,32	1,71	0,85	1,10	4,50	0,03	0,10	0,13	2,970	10,52	10,08	2,970	10,52	Stakes
		II	14	12,37	14,96	1,15	1,39	0,85	1,03	4,50	0,03	0,10	0,12	2,561	12,40	10,08	2,561	12,40	Stakes
	MAR	I	16	12,09	16,71	0,38	0,52	0,85	1,17	5,80	0,04	0,10	0,14	1,871	14,84	10,08	1,871	14,84	Stakes
		II	15	14,81	19,19	1,38	1,79	0,85	1,10	5,80	0,04	0,10	0,13	3,054	16,14	10,08	3,054	16,14	Stakes
	APR	I	15	6,11	7,92	3,24	4,19	0,85	1,10	6,10	0,04	0,10	0,13	5,462	2,46	10,08	5,462	2,46	Stakes
		II	15	5,04	5,80	3,85	5,01	0,85	1,10	6,10	0,04	0,10	0,13	5,279	4,03	10,08	5,279	4,03	Stakes
OKT		I	16	12,14	16,71	0,38	0,52	0,85	1,17	5,80	0,04	0,10	0,14	1,871	14,84	10,08	1,871	14,84	Stakes
		II	15	5,36	6,94	2,10	2,72	0,85	1,10	6,60	0,05	0,10	0,13	3,984	2,95	10,08	3,984	2,95	Stakes
		I	15	5,67	7,34	4,33	5,61	0,85	1,10	7,20	0,05	0,10	0,13	6,889	0,46	10,08	6,889	0,46	Stakes
		II	15	5,53	7,16	4,68	6,07	0,85	1,10	7,20	0,05	0,10	0,13	7,349	-0,19	9,89	7,349	0	Stakes
AGU		I	16	5,88	8,13	3,69	5,11	0,85	1,17	8,00	0,06	0,10	0,14	6,474	1,66	10,08	6,474	1,67	Stakes
		II	15	3,02	3,91	3,27	4,24	0,85	1,10	8,00	0,05	0,10	0,13	5,523	-1,61	8,47	5,523	0	Stakes
		I	16	5,94	8,22	2,53	3,50	0,85	1,17	7,20	0,05	0,10	0,14	4,861	3,36	10,08	4,861	3,36	Stakes
		II	15	9,58	12,42	3,06	3,97	0,85	1,10	7,20	0,05	0,10	0,13	5,247	7,17	10,08	5,247	7,17	Stakes
SEP		I	15	8,93	11,57	3,63	4,70	0,85	1,10	8,80	0,06	0,10	0,13	5,986	5,38	10,08	5,986	5,38	Stakes
		II	15	10,25	13,28	3,91	5,07	0,85	1,10	8,80	0,06	0,10	0,13	6,353	6,93	10,08	6,353	6,93	Stakes
		I	16	11,59	16,03	3,68	5,08	0,85	1,17	8,70	0,06	0,10	0,14	6,455	9,57	10,08	6,455	9,57	Stakes
		II	15	10,61	13,75	3,63	4,71	0,85	1,10	8,70	0,06	0,10	0,13	5,993	7,76	10,08	5,993	7,76	Stakes

**Tabel C.7. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 13-14**

13	NOV	I	15	3.81	4.94	2.19	2.84	1.11	0.86	1.11	7.30	0.05	0.10	0.13	4.125	0.82	10.08	4.125	0.82	Stakes
	DES	II	15	3.95	5.12	2.19	2.84	0.86	1.11	7.30	0.05	0.10	0.13	4.126	0.99	10.08	4.126	0.99	Stakes	
	DES	I	16	16.14	22.32	0.36	0.80	1.18	4.80	1.18	4.80	0.03	0.10	0.14	1.854	20.46	10.08	1.854	20.46	Stakes
	JAN	I	16	13.97	19.32	0.97	1.34	0.86	1.11	4.80	0.03	0.10	0.13	1.738	18.69	10.08	1.738	18.69	Stakes	
	JAN	II	15	13.97	19.32	0.97	1.34	0.86	1.11	4.80	0.03	0.10	0.14	2.698	16.62	10.08	2.698	16.62	Stakes	
	FEB	I	15	9.55	12.88	2.34	3.03	0.86	1.11	4.80	0.03	0.10	0.13	4.300	8.08	10.08	4.300	8.08	Stakes	
	FEB	II	15	13.60	17.62	1.32	1.71	0.86	1.11	4.80	0.03	0.10	0.13	2.981	14.64	10.08	2.981	14.64	Stakes	
	MAR	I	14	12.84	15.54	1.15	1.89	0.86	1.04	4.30	0.03	0.10	0.12	2.571	12.97	10.08	2.571	12.97	Stakes	
	MAR	II	16	13.80	19.08	0.38	0.52	0.86	1.18	5.80	0.04	0.10	0.14	1.883	17.19	10.08	1.883	17.19	Stakes	
	APR	I	15	8.41	11.73	3.38	1.79	0.86	1.11	5.80	0.04	0.10	0.13	4.137	5.84	10.08	4.137	5.84	Stakes	
	APR	II	15	10.49	13.59	1.55	2.01	0.86	1.11	6.10	0.04	0.10	0.13	3.240	5.85	10.08	3.240	5.85	Stakes	
	MAY	I	15	8.05	11.13	2.27	3.14	0.86	1.18	6.60	0.05	0.10	0.14	4.508	6.62	10.08	4.508	6.62	Stakes	
	MAY	II	15	7.16	9.28	2.10	2.72	0.86	1.11	6.60	0.04	0.10	0.13	4.005	5.27	10.08	4.005	5.27	Stakes	
	JUN	I	15	10.66	13.82	4.33	5.61	0.86	1.11	7.20	0.05	0.10	0.13	6.900	6.92	10.08	6.900	6.92	Stakes	
	JUN	II	15	6.49	8.41	4.68	6.07	0.86	1.11	7.20	0.05	0.10	0.13	7.360	1.05	10.08	7.360	1.05	Stakes	
	JUL	I	16	7.28	10.06	3.69	5.11	0.86	1.18	8.00	0.06	0.10	0.14	6.486	3.57	10.08	6.486	3.57	Stakes	
	JUL	II	15	2.32	3.01	3.27	4.24	0.86	1.11	8.00	0.05	0.10	0.13	5.534	-2.52	7.56	5.534	0	Stakes	
	AGU	I	16	3.99	5.51	2.53	3.50	0.86	1.18	7.20	0.05	0.10	0.14	4.873	0.64	8.19	4.873	0	Stakes	
	AGU	II	15	5.65	7.32	3.06	3.97	0.86	1.11	7.20	0.05	0.10	0.13	5.597	2.18	10.08	5.258	0.18	Stakes	
	SEP	I	15	6.31	8.18	3.63	4.70	0.86	1.11	8.80	0.06	0.10	0.13	6.364	1.58	10.08	5.997	2.18	Stakes	
	SEP	II	15	6.13	7.95	3.91	5.07	0.86	1.11	8.80	0.06	0.10	0.13	6.364	1.58	10.08	6.364	1.58	Stakes	
	OKT	I	16	6.18	8.54	3.68	5.08	0.86	1.18	8.70	0.06	0.10	0.14	6.467	2.07	10.08	6.467	2.07	Stakes	
	OKT	II	15	4.64	6.01	3.63	4.71	0.86	1.11	8.70	0.06	0.10	0.13	6.004	0.01	10.08	6.004	0.01	Stakes	
	NOV	I	15	10.23	13.26	2.19	2.84	0.87	1.12	7.30	0.05	0.10	0.13	4.136	9.12	10.08	4.136	9.12	Stakes	
	NOV	II	15	7.70	9.98	2.19	2.84	0.87	1.12	7.30	0.05	0.10	0.13	4.137	5.84	10.08	4.137	5.84	Stakes	
	DES	I	15	13.61	18.61	0.36	0.80	1.18	4.80	1.18	4.80	0.03	0.10	0.14	1.738	18.69	10.08	1.738	18.69	Stakes
	DES	II	15	15.04	19.52	0.36	0.80	1.18	4.80	1.18	4.80	0.03	0.10	0.13	1.737	17.37	10.08	1.737	17.37	Stakes
	JAN	I	16	7.13	9.85	0.97	1.34	0.87	1.20	4.80	0.03	0.10	0.14	2.710	7.14	10.08	2.710	7.14	Stakes	
	JAN	II	15	6.95	9.01	2.34	3.03	0.87	1.12	4.80	0.03	0.10	0.13	4.311	4.70	10.08	4.311	4.70	Stakes	
	FEB	I	15	13.75	17.82	1.32	1.71	0.87	1.12	4.80	0.03	0.10	0.13	2.992	14.83	10.08	2.992	14.83	Stakes	
	FEB	II	14	11.43	13.83	1.15	1.39	0.87	1.05	4.90	0.03	0.10	0.12	2.581	11.25	10.08	2.581	11.25	Stakes	
	MAR	I	16	10.24	14.16	0.38	0.52	0.87	1.20	5.80	0.04	0.10	0.14	1.895	12.26	10.08	1.895	12.26	Stakes	
	MAR	II	15	12.50	16.20	1.38	1.79	0.87	1.12	5.80	0.04	0.10	0.13	3.077	13.13	10.08	3.077	13.13	Stakes	
	APR	I	15	13.56	17.32	3.24	4.19	0.87	1.12	6.10	0.04	0.10	0.13	5.485	11.83	10.08	5.485	11.83	Stakes	
	APR	II	15	13.11	17.00	1.55	2.01	0.87	1.12	6.10	0.04	0.10	0.13	3.301	13.69	10.08	3.301	13.69	Stakes	
	MAY	I	16	2.82	3.89	2.27	3.14	0.87	1.20	6.60	0.05	0.10	0.14	4.520	-0.63	9.45	4.520	0	Stakes	
	MAY	II	15	2.98	3.86	2.10	2.72	0.87	1.12	6.60	0.04	0.10	0.13	4.017	-0.15	9.30	4.017	0	Stakes	
	JUN	I	15	1.99	2.58	4.33	5.61	0.87	1.12	7.20	0.05	0.10	0.13	6.911	-4.33	4.97	6.911	0	Stakes	
	JUN	II	15	5.78	7.49	4.68	6.07	0.87	1.12	7.20	0.05	0.10	0.13	7.371	0.11	5.08	7.371	0	Stakes	
	JUL	I	16	6.40	8.84	3.69	5.11	0.87	1.20	8.00	0.06	0.10	0.14	6.498	2.34	7.42	6.498	2.34	Stakes	
	JUL	II	15	3.28	4.25	3.27	4.24	0.87	1.12	8.00	0.05	0.10	0.13	5.545	-1.30	6.13	5.545	0	Stakes	
	AGU	I	16	5.63	7.78	2.53	3.50	0.87	1.20	7.20	0.05	0.10	0.14	4.885	2.99	9.03	4.885	2.99	Stakes	
	AGU	II	15	5.63	7.78	2.53	3.50	0.87	1.20	7.20	0.05	0.10	0.14	4.885	2.99	9.03	4.885	2.99	Stakes	
	SEP	I	15	7.65	10.31	3.68	4.70	0.87	1.12	8.80	0.06	0.10	0.13	6.600	4.30	10.08	6.600	4.30	Stakes	
	SEP	II	15	6.90	8.95	3.91	5.07	0.87	1.12	8.80	0.06	0.10	0.13	6.375	2.57	10.08	6.375	2.57	Stakes	
	OKT	I	16	7.72	10.67	3.68	5.08	0.87	1.20	8.70	0.06	0.10	0.14	6.479	4.19	10.08	6.479	4.19	Stakes	
	OKT	II	15	8.80	11.40	3.63	4.71	0.87	1.12	8.70	0.06	0.10	0.13	6.015	5.39	10.08	6.015	5.39	Stakes	

**Tabel C.8.** Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 15-16

15	NOV	1	15	15.29	98.52	2.19	2.84	0.87	113	7.30	0.05	0.00	0.13	4.148	15.67	Stakes
	DIES	1	15	10.84	14.45	2.19	2.84	0.87	113	7.30	0.05	0.00	0.13	4.149	9.90	Stakes
		1	16	1.28	1.76	0.36	0.90	0.87	123	4.80	0.03	0.00	0.14	1.878	0	Stakes
	JAN	1	16	4.48	6.20	0.97	1.34	0.87	123	4.80	0.03	0.00	0.14	2.723	2.96	Stakes
		1	15	2.57	3.33	2.34	3.03	0.87	113	4.80	0.03	0.00	0.13	4.323	3.47	Stakes
	FEB	1	15	11.23	14.55	1.32	1.71	0.87	113	4.50	0.03	0.00	0.13	3.003	10.56	Stakes
		1	14	9.04	10.94	1.15	1.39	0.87	1.06	4.50	0.03	0.00	0.12	2.592	8.35	Stakes
	MAR	1	16	6.84	9.46	1.38	0.52	0.87	123	5.80	0.04	0.00	0.14	1.907	7.55	Stakes
		1	15	10.77	13.96	1.38	1.79	0.87	113	5.80	0.04	0.00	0.13	3.008	10.87	Stakes
	APR	1	15	8.29	10.74	3.24	4.19	0.87	113	6.10	0.04	0.00	0.13	5.546	5.25	Stakes
		1	15	10.30	13.35	1.55	2.00	0.87	113	6.10	0.04	0.00	0.13	3.313	10.03	Stakes
	MEI	1	16	6.93	9.58	2.27	3.14	0.87	123	6.60	0.05	0.00	0.14	4.532	5.05	Stakes
1		15	7.89	10.22	2.10	2.72	0.87	113	6.60	0.04	0.00	0.13	4.028	6.19	Stakes	
JUN	1	15	11.31	14.66	4.33	5.61	0.87	113	7.20	0.05	0.00	0.13	6.923	7.73	Stakes	
	1	15	8.01	10.38	4.68	6.07	0.87	113	7.20	0.05	0.00	0.13	7.382	2.99	Stakes	
JUL	1	16	10.42	14.40	3.69	5.11	0.87	123	8.00	0.06	0.00	0.14	6.510	7.89	Stakes	
	1	15	3.06	6.56	3.27	4.24	0.87	113	8.00	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	
AGU	1	16	14.55	14.53	4.35	3.70	0.87	123	7.80	0.06	0.00	0.13	5.988	9.01	Stakes	
	1	15	17.55	21.03	4.26	4.70	0.87	113	7.80	0.05	0.00	0.13	5.712	5.85	Stakes	
SEP	1	15	17.85	23.10	3.60	4.70	0.87	113	7.80	0.06	0.00	0.13	6.020	17.11	Stakes	
	1	15	9.28	24.49	3.90	5.07	0.87	113	8.80	0.06	0.00	0.13	6.387	18.60	Stakes	
OCT	1	16	16.24	22.65	3.68	5.08	0.87	123	8.70	0.06	0.00	0.14	6.649	15.96	Stakes	
	1	15	14.86	19.25	3.63	4.71	0.87	113	8.70	0.06	0.00	0.13	6.027	13.23	Stakes	
16	NOV	1	15	12.19	15.80	2.19	2.84	0.88	114	7.30	0.05	0.00	0.13	4.160	11.64	Stakes
	DIES	1	15	9.61	12.45	2.19	2.84	0.88	114	7.30	0.05	0.00	0.13	4.160	8.29	Stakes
		1	16	1.192	1.648	0.36	0.90	0.88	122	4.80	0.03	0.00	0.14	1.890	14.59	Stakes
	JAN	1	15	13.41	17.38	0.36	0.47	0.88	114	4.80	0.03	0.00	0.13	1.772	15.61	Stakes
		1	16	9.81	13.57	0.97	1.34	0.88	122	4.80	0.03	0.00	0.14	2.735	10.83	Stakes
	FEB	1	15	8.42	10.91	2.34	3.03	0.88	114	4.80	0.03	0.00	0.13	4.334	6.58	Stakes
		1	15	7.35	9.53	1.32	1.71	0.88	114	4.50	0.03	0.00	0.13	3.015	6.51	Stakes
	MAR	1	14	5.69	6.86	1.15	1.39	0.88	1.07	4.50	0.03	0.00	0.12	2.603	4.28	Stakes
		1	16	6.92	9.56	0.38	0.52	0.88	122	5.80	0.04	0.00	0.14	1.920	7.64	Stakes
	APR	1	15	10.50	15.55	1.38	1.79	0.88	114	5.80	0.04	0.00	0.13	3.100	12.45	Stakes
		1	15	12.07	13.70	3.24	4.19	0.88	114	6.10	0.04	0.00	0.13	5.508	8.19	Stakes
	MEI	1	15	7.01	9.09	1.55	2.01	0.88	114	6.10	0.04	0.00	0.13	3.324	5.76	Stakes
1		16	4.11	5.68	2.27	3.14	0.88	122	6.60	0.05	0.00	0.14	4.544	1.14	Stakes	
JUN	1	15	5.78	7.49	2.10	2.72	0.88	114	6.60	0.04	0.00	0.13	4.604	3.45	Stakes	
	1	15	10.03	8.68	4.33	5.61	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	6.953	1.75	Stakes	
JUL	1	15	3.03	6.56	3.27	4.24	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	
	1	15	17.55	21.03	4.26	4.70	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.712	5.85	Stakes	
AGU	1	15	5.03	6.49	3.27	4.24	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	
	1	15	5.03	6.49	3.27	4.24	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	
SEP	1	15	5.03	6.49	3.27	4.24	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	
	1	15	5.03	6.49	3.27	4.24	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	
OCT	1	15	5.03	6.49	3.27	4.24	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	
	1	15	5.03	6.49	3.27	4.24	0.88	114	7.20	0.05	0.00	0.13	5.558	1.00	Stakes	

**Tabel C.9. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 17-18**

17	NOV	I	15	15,42	19,99	2,19	2,84	0,89	1,16	7,30	0,05	0,10	0,13	4,171	15,82	10,08	4,171	15,82	10,08	Stakes
	DES	II	16	14,66	20,27	0,36	0,89	0,89	1,16	7,30	0,03	0,10	0,13	4,172	15,67	10,08	4,172	15,67	10,08	Stakes
	JAN	I	15	15,81	20,48	0,36	0,47	0,89	1,16	4,80	0,03	0,10	0,13	1,784	10,78	10,08	1,784	10,78	10,08	Stakes
	JAN	I	16	9,78	13,53	0,97	1,34	0,89	1,23	4,80	0,03	0,10	0,14	2,747	10,78	10,08	2,747	10,78	10,08	Stakes
	FEB	II	15	8,30	10,76	2,34	3,03	0,89	1,16	4,80	0,03	0,10	0,13	4,346	6,41	10,08	4,346	6,41	10,08	Stakes
	FEB	II	15	10,25	13,29	1,32	1,71	0,89	1,16	4,80	0,03	0,10	0,13	3,027	10,26	10,08	3,027	10,26	10,08	Stakes
	MAR	II	14	12,01	14,53	1,15	1,89	0,89	1,08	4,30	0,03	0,10	0,12	2,614	11,92	10,08	2,614	11,92	10,08	Stakes
	MAR	II	16	18,44	20,04	0,38	0,52	0,89	1,23	5,80	0,04	0,10	0,14	1,932	24,11	10,08	1,932	24,11	10,08	Stakes
	APR	I	15	15,40	20,09	1,38	1,79	0,89	1,16	5,80	0,04	0,10	0,13	5,412	16,98	10,08	5,412	16,98	10,08	Stakes
	APR	II	15	13,56	15,36	1,55	2,10	0,89	1,16	6,10	0,04	0,10	0,13	5,336	12,02	10,08	5,336	12,02	10,08	Stakes
	MEL	I	16	7,97	11,02	2,17	3,14	0,89	1,23	6,60	0,05	0,10	0,14	4,557	6,46	10,08	4,557	6,46	10,08	Stakes
	MEL	II	15	7,68	9,95	2,10	2,72	0,89	1,16	6,60	0,04	0,10	0,13	4,052	5,90	10,08	4,052	5,90	10,08	Stakes
	JUN	I	15	10,53	13,64	4,33	5,61	0,89	1,16	7,20	0,05	0,10	0,13	6,946	6,69	10,08	6,946	6,69	10,08	Stakes
	JUN	II	15	6,20	8,04	4,68	6,07	0,89	1,16	7,20	0,05	0,10	0,13	7,406	0,63	10,08	7,406	0,63	10,08	Stakes
	JUL	I	16	5,39	7,45	3,69	5,11	0,89	1,23	8,00	0,06	0,10	0,14	6,535	0,91	10,08	6,535	0,91	10,08	Stakes
	AGU	I	16	6,71	9,28	2,53	3,50	0,89	1,23	7,20	0,05	0,10	0,14	4,922	4,35	10,08	4,922	4,35	10,08	Stakes
	AGU	II	15	10,44	13,53	3,06	3,97	0,89	1,16	7,20	0,05	0,10	0,13	5,304	8,23	10,08	5,304	8,23	10,08	Stakes
	SEP	I	15	11,55	14,97	3,63	4,70	0,89	1,16	8,80	0,06	0,10	0,13	6,043	8,92	10,08	6,043	8,92	10,08	Stakes
	SEP	II	15	14,83	19,22	3,91	5,07	0,89	1,16	8,80	0,06	0,10	0,13	6,410	12,81	10,08	6,410	12,81	10,08	Stakes
	OKT	I	16	15,35	21,22	3,68	5,08	0,89	1,23	8,70	0,06	0,10	0,14	6,516	14,71	10,08	6,516	14,71	10,08	Stakes
	OKT	II	15	15,56	20,17	3,63	4,71	0,89	1,16	8,70	0,06	0,10	0,13	6,050	14,12	10,08	6,050	14,12	10,08	Stakes
18	NOV	I	15	8,90	11,54	2,19	2,84	0,90	1,17	7,30	0,05	0,10	0,13	4,183	7,35	10,08	4,183	7,35	10,08	Stakes
	NOV	II	15	9,64	12,50	2,19	2,84	0,90	1,17	7,30	0,05	0,10	0,13	4,184	8,31	10,08	4,184	8,31	10,08	Stakes
	DES	I	16	13,62	16,42	0,86	1,34	0,90	1,25	4,80	0,03	0,10	0,13	1,765	11,69	10,08	1,765	11,69	10,08	Stakes
	DES	II	15	7,58	9,86	0,96	0,97	0,90	1,17	4,80	0,03	0,10	0,13	1,762	8,03	10,08	1,762	8,03	10,08	Stakes
	JAN	I	16	10,08	13,93	0,97	1,34	0,90	1,25	4,80	0,03	0,10	0,14	2,760	11,17	10,08	2,760	11,17	10,08	Stakes
	JAN	II	15	10,09	13,08	2,34	3,03	0,90	1,17	4,80	0,03	0,10	0,13	4,338	8,72	10,08	4,338	8,72	10,08	Stakes
	FEB	I	15	11,36	14,72	1,32	1,71	0,90	1,17	4,50	0,03	0,10	0,13	3,039	11,68	10,08	3,039	11,68	10,08	Stakes
	FEB	II	14	11,85	14,34	1,15	1,39	0,90	1,09	4,50	0,03	0,10	0,12	2,625	11,71	10,08	2,625	11,71	10,08	Stakes
	MAR	I	16	9,29	12,85	0,38	0,52	0,90	1,25	5,80	0,04	0,10	0,14	1,945	10,90	10,08	1,945	10,90	10,08	Stakes
	MAR	II	15	11,15	14,45	1,38	1,79	0,90	1,17	5,80	0,04	0,10	0,13	3,123	11,32	10,08	3,123	11,32	10,08	Stakes
	APR	I	15	6,97	9,03	3,24	4,19	0,90	1,17	6,10	0,04	0,10	0,13	5,531	3,50	10,08	5,531	3,50	10,08	Stakes
	APR	II	15	8,94	11,59	1,55	2,01	0,90	1,17	6,10	0,04	0,10	0,13	3,348	8,24	10,08	3,348	8,24	10,08	Stakes
	MEL	I	16	4,85	6,70	2,27	3,14	0,90	1,25	6,60	0,05	0,10	0,14	4,569	2,13	10,08	4,569	2,13	10,08	Stakes
	MEL	II	15	4,67	6,05	2,10	2,72	0,90	1,17	6,60	0,04	0,10	0,13	4,063	1,98	10,08	4,063	1,98	10,08	Stakes
	JUN	I	15	5,22	6,77	4,33	5,61	0,90	1,17	7,20	0,05	0,10	0,13	6,958	-0,19	9,89	6,958	0	10,08	Stakes
	JUN	II	15	4,21	5,45	4,68	6,07	0,90	1,17	7,20	0,05	0,10	0,13	7,418	-0,96	7,93	7,418	0	10,08	Stakes
	JUL	I	16	4,67	6,46	3,69	5,11	0,90	1,25	8,00	0,06	0,10	0,14	6,548	-0,09	7,84	6,548	0	10,08	Stakes
	JUL	II	15	3,97	5,14	3,27	4,24	0,90	1,17	8,00	0,05	0,10	0,13	5,592	-0,45	7,39	5,592	0	10,08	Stakes
	AGU	I	16	17,78	10,75	2,53	3,50	0,90	1,25	7,20	0,05	0,10	0,14	5,935	5,82	10,08	5,935	5,82	10,08	Stakes
	AGU	II	15	16,47	10,68	2,68	3,65	0,90	1,17	7,20	0,05	0,10	0,13	5,412	5,16	10,08	5,412	5,16	10,08	Stakes
	SEP	I	15	11,17	14,47	3,48	4,50	0,90	1,17	8,80	0,06	0,10	0,13	6,655	8,12	10,08	6,655	8,12	10,08	Stakes
	SEP	II	15	10,20	13,22	3,91	5,07	0,90	1,17	8,80	0,06	0,10	0,13	6,422	6,80	10,08	6,422	6,80	10,08	Stakes
	OKT	I	16	9,11	12,59	3,68	5,08	0,90	1,25	8,70	0,06	0,10	0,14	6,529	6,06	10,08	6,529	6,06	10,08	Stakes
	OKT	II	15	10,89	14,11	3,63	4,71	0,90	1,17	8,70	0,06	0,10	0,13	6,062	8,05	10,08	6,062	8,05	10,08	Stakes



**Tabel C.10.** Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 19-20

[illegible]

**Tabel C.11. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 21-22**

21	NOV	I	15	16,68	21,62	2,19	2,84	0,95	1,20	7,30	0,05	0,10	0,13	4,220	17,40	10,08	4,220	17,40	Stakes
	DES	II	15	16,06	20,82	2,19	2,84	0,95	1,20	7,80	0,03	0,10	0,13	4,221	16,60	10,08	4,221	16,60	Stakes
	DES	I	16	10,33	14,28	0,36	0,90	0,95	1,29	4,80	0,05	0,10	0,14	1,954	12,32	10,08	1,954	12,32	Stakes
	JAN	II	15	6,90	8,94	0,36	0,47	0,95	1,29	4,80	0,03	0,10	0,13	1,832	7,11	10,08	1,832	7,11	Stakes
	JAN	I	16	11,70	16,18	0,97	1,34	0,95	1,29	4,80	0,03	0,10	0,14	2,799	13,38	10,08	2,799	13,38	Stakes
	FEB	II	15	8,57	11,10	2,34	3,03	0,95	1,20	4,80	0,03	0,10	0,13	4,395	6,71	10,08	4,395	6,71	Stakes
	FEB	I	15	12,90	16,71	1,32	1,71	0,95	1,20	4,80	0,03	0,10	0,13	3,075	13,64	10,08	3,075	13,64	Stakes
	MAR	II	14	13,03	15,76	1,15	1,89	0,95	1,12	4,80	0,03	0,10	0,12	2,659	13,11	10,08	2,659	13,11	Stakes
	MAR	I	16	5,43	7,51	0,38	0,52	0,95	1,29	5,80	0,04	0,10	0,14	1,984	5,52	10,08	1,984	5,52	Stakes
	APR	II	15	5,71	7,80	0,38	0,52	0,95	1,20	5,80	0,04	0,10	0,13	1,984	5,52	10,08	1,984	5,52	Stakes
	APR	I	15	11,12	18,50	3,38	4,79	0,95	1,20	6,10	0,04	0,10	0,13	5,460	12,72	10,08	5,460	12,72	Stakes
	MAY	II	15	11,70	15,17	1,55	2,10	0,95	1,20	6,10	0,04	0,10	0,13	3,385	11,78	10,08	3,385	11,78	Stakes
	MAY	I	16	9,81	13,56	2,17	3,14	0,95	1,20	6,60	0,05	0,10	0,14	4,608	8,96	10,08	4,608	8,96	Stakes
	JUN	II	15	10,52	13,64	2,10	2,72	0,95	1,20	6,60	0,04	0,10	0,13	4,100	9,54	10,08	4,100	9,54	Stakes
	JUN	I	15	13,00	16,84	4,33	5,61	0,95	1,20	7,20	0,05	0,10	0,13	6,995	9,85	10,08	6,995	9,85	Stakes
	JUL	II	15	8,43	10,93	4,68	6,07	0,95	1,20	7,20	0,05	0,10	0,13	7,454	3,48	10,08	7,454	3,48	Stakes
	JUL	I	16	10,12	13,99	3,69	5,11	0,95	1,29	8,00	0,06	0,10	0,14	6,587	7,40	10,08	6,587	7,40	Stakes
	AGU	II	15	4,99	6,46	3,27	4,24	0,95	1,20	8,00	0,05	0,10	0,13	5,628	0,84	10,08	5,628	0,84	Stakes
	AGU	I	16	10,49	14,50	2,53	3,80	0,95	1,29	7,20	0,05	0,10	0,14	4,974	9,53	10,08	4,974	9,53	Stakes
	SEP	II	15	17,69	22,93	3,06	3,97	0,95	1,20	7,20	0,05	0,10	0,13	5,353	17,58	10,08	5,353	17,58	Stakes
22	SEP	I	15	17,26	22,37	3,63	4,70	0,95	1,20	8,80	0,06	0,10	0,13	6,092	16,38	10,08	6,092	16,38	Stakes
	OCT	II	15	17,28	22,40	3,91	5,07	0,95	1,20	8,80	0,06	0,10	0,13	6,459	15,94	10,08	6,459	15,94	Stakes
	OCT	I	16	16,91	23,38	3,68	5,08	0,95	1,29	8,70	0,06	0,10	0,14	6,568	16,81	10,08	6,568	16,81	Stakes
	NOV	II	15	17,10	22,16	3,63	4,71	0,95	1,20	8,70	0,06	0,10	0,13	6,099	16,06	10,08	6,099	16,06	Stakes
	NOV	I	15	3,24	4,19	2,19	2,84	0,94	1,22	7,80	0,05	0,10	0,13	4,232	0	10,08	4,232	0	Stakes
	DES	II	15	1,40	1,81	2,19	2,84	0,94	1,22	7,80	0,05	0,10	0,13	4,233	-2,42	7,62	4,233	-2,42	Stakes
	DES	I	16	18,58	23,68	3,86	5,07	0,94	1,29	8,80	0,06	0,10	0,14	6,648	17,81	10,08	6,648	17,81	Stakes
	JAN	II	15	18,55	23,68	3,86	5,07	0,94	1,29	8,80	0,06	0,10	0,13	1,848	21,81	10,08	1,848	21,81	Stakes
	JAN	I	16	12,15	16,80	0,97	1,34	0,94	1,30	4,80	0,03	0,10	0,14	2,812	13,98	10,08	2,812	13,98	Stakes
	FEB	II	15	12,95	16,79	2,34	3,03	0,94	1,22	4,80	0,03	0,10	0,13	4,407	12,38	10,08	4,407	12,38	Stakes
	FEB	I	15	8,82	11,43	1,32	1,71	0,94	1,22	4,80	0,03	0,10	0,13	3,088	8,34	10,08	3,088	8,34	Stakes
	MAR	II	14	6,27	7,58	1,15	1,39	0,94	1,14	4,90	0,03	0,10	0,12	2,671	4,91	10,08	2,671	4,91	Stakes
	MAR	I	16	9,17	12,68	0,38	0,52	0,94	1,30	5,80	0,04	0,10	0,14	1,997	10,68	10,08	1,997	10,68	Stakes
	APR	II	15	9,25	11,99	1,38	1,79	0,94	1,22	5,80	0,04	0,10	0,13	3,173	8,82	10,08	3,173	8,82	Stakes
	APR	I	15	6,79	8,80	3,24	4,19	0,94	1,22	6,10	0,04	0,10	0,13	5,580	3,22	10,08	5,580	3,22	Stakes
	MAY	II	15	10,57	13,70	1,55	2,01	0,94	1,22	6,10	0,04	0,10	0,13	3,397	10,30	10,08	3,397	10,30	Stakes
	MAY	I	16	4,27	5,91	2,27	3,14	0,94	1,30	6,60	0,05	0,10	0,14	4,622	1,29	10,08	4,622	1,29	Stakes
	JUN	II	15	6,30	8,16	2,10	2,72	0,94	1,22	6,60	0,04	0,10	0,13	4,112	4,05	10,08	4,112	4,05	Stakes
	JUN	I	15	9,07	11,75	4,33	5,61	0,94	1,22	7,20	0,05	0,10	0,13	7,007	4,74	10,08	7,007	4,74	Stakes
	JUL	II	15	5,87	7,61	4,68	6,07	0,94	1,22	7,20	0,05	0,10	0,13	7,467	0,15	10,08	7,467	0,15	Stakes
	JUL	I	16	5,72	7,91	3,69	5,11	0,94	1,30	8,00	0,06	0,10	0,14	6,600	1,31	10,08	6,600	1,31	Stakes
	AGU	II	15	2,07	2,68	3,27	4,24	0,94	1,22	8,00	0,05	0,10	0,13	5,681	-2,96	7,12	5,681	-2,96	Stakes
	AGU	I	16	3,24	4,48	2,53	3,80	0,94	1,30	7,20	0,05	0,10	0,14	5,988	-0,51	6,61	5,988	-0,51	Stakes
	SEP	II	15	4,18	5,42	3,68	4,95	0,94	1,22	8,80	0,06	0,10	0,13	6,105	-0,91	6,10	6,105	-0,91	Stakes
	SEP	I	15	5,15	6,68	3,91	5,07	0,94	1,22	8,80	0,06	0,10	0,13	6,471	-0,28	6,31	6,471	-0,28	Stakes
	OCT	II	16	5,62	7,77	3,68	5,08	0,94	1,30	8,70	0,06	0,10	0,14	6,581	1,18	7,51	6,581	1,18	Stakes
	OCT	I	15	6,46	8,38	3,63	4,71	0,94	1,22	8,70	0,06	0,10	0,13	6,111	2,26	9,77	6,111	2,26	Stakes

Tabel C.12. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
November I tahun ke 23-24

23	NOV	I	15	6.53	8.46	2.19	2.84	0.95	1.23	7.30	0.05	0.10	0.13	4.245	4.21	10.08	4.245	3.91	Stakes
		II	15	5.04	6.53	2.19	2.84	0.95	1.23	7.30	0.05	0.10	0.13	4.246	4.29	10.08	4.246	2.29	Stakes
	DES	I	15	6.86	8.79	2.19	2.84	0.95	1.23	7.30	0.05	0.10	0.13	4.247	4.36	10.08	4.247	4.71	Stakes
		II	15	9.96	12.91	0.36	0.47	0.96	1.23	4.80	0.03	0.10	0.13	1.857	11.05	10.08	1.857	11.05	Stakes
	JAN	I	16	9.88	13.66	0.97	1.34	0.95	1.31	4.80	0.03	0.10	0.14	2.836	10.83	10.08	2.836	10.83	Stakes
		II	15	8.95	11.59	2.34	3.03	0.95	1.23	4.80	0.03	0.10	0.13	4.320	7.17	10.08	4.320	7.17	Stakes
	FEB	I	15	11.24	14.56	1.32	1.71	0.95	1.23	4.50	0.03	0.10	0.13	3.100	11.46	10.08	3.100	11.46	Stakes
		II	14	9.56	11.56	1.15	1.39	0.95	1.15	4.50	0.03	0.10	0.12	2.663	8.88	10.08	2.663	8.88	Stakes
	MAR	I	16	5.98	8.27	0.38	0.52	0.95	1.31	5.80	0.04	0.10	0.14	2.011	6.26	10.08	2.011	6.26	Stakes
		II	15	5.29	6.85	1.38	1.79	0.95	1.23	5.80	0.04	0.10	0.13	3.185	3.67	10.08	3.185	3.67	Stakes
	APR	I	15	8.71	11.29	3.34	4.19	0.95	1.23	6.10	0.04	0.10	0.13	5.593	5.70	10.08	5.593	5.70	Stakes
		II	15	9.23	11.96	1.55	2.01	0.95	1.23	6.10	0.04	0.10	0.13	3.410	8.55	10.08	3.410	8.55	Stakes
	MEL	I	16	5.64	7.79	2.27	3.14	0.95	1.31	6.60	0.05	0.10	0.14	4.635	3.16	10.08	4.635	3.16	Stakes
		II	15	5.96	7.73	2.10	2.72	0.95	1.23	6.60	0.04	0.10	0.13	4.125	3.61	10.08	4.125	3.61	Stakes
	JUN	I	15	6.93	8.98	4.33	5.61	0.95	1.23	7.20	0.05	0.10	0.13	7.030	1.96	10.08	7.030	1.96	Stakes
		II	15	5.62	7.28	4.68	6.07	0.95	1.23	7.20	0.05	0.10	0.13	7.479	-0.20	9.88	7.479	0	Stakes
24	JUL	I	16	5.22	7.22	3.69	5.11	0.95	1.31	8.00	0.06	0.10	0.14	6.614	0.61	10.08	6.614	0.41	Stakes
		II	15	4.49	5.82	3.27	4.24	0.95	1.23	8.00	0.05	0.10	0.13	5.653	0.16	10.08	5.653	0.16	Stakes
	AGU	I	16	9.14	12.63	2.53	3.80	0.95	1.31	7.20	0.05	0.10	0.14	5.001	7.63	10.08	5.001	7.63	Stakes
		II	15	8.24	10.68	3.25	4.24	0.95	1.23	8.00	0.06	0.10	0.13	5.175	1.53	10.08	5.175	1.53	Stakes
	SEP	I	15	15.08	19.54	3.63	4.70	0.95	1.23	8.80	0.06	0.10	0.13	5.117	13.42	10.08	6.117	13.42	Stakes
		II	15	14.69	19.04	3.91	5.07	0.95	1.23	8.80	0.06	0.10	0.13	6.484	12.56	10.08	6.484	12.56	Stakes
	OKT	I	16	12.45	17.21	3.68	5.08	0.95	1.31	8.70	0.06	0.10	0.14	6.595	10.61	10.08	6.595	10.61	Stakes
		II	15	9.16	11.87	3.63	4.71	0.95	1.23	8.70	0.06	0.10	0.13	6.124	5.74	10.08	6.124	5.74	Stakes
	NOV	I	15	8.57	11.10	2.19	2.84	0.96	1.24	7.30	0.05	0.10	0.13	4.258	6.84	10.08	4.258	6.84	Stakes
		II	15	9.60	12.44	2.19	2.84	0.96	1.24	7.30	0.05	0.10	0.13	4.259	8.18	10.08	4.259	8.18	Stakes
	DES	I	16	13.82	19.11	0.36	0.50	0.96	1.33	4.80	0.03	0.10	0.14	1.995	17.11	10.08	1.995	17.11	Stakes
		II	15	15.24	19.75	0.36	0.47	0.96	1.24	4.80	0.03	0.10	0.13	1.870	17.88	10.08	1.870	17.88	Stakes
	JAN	I	16	14.54	20.10	0.97	1.34	0.96	1.33	4.80	0.03	0.10	0.14	2.840	17.26	10.08	2.840	17.26	Stakes
		II	15	13.47	17.46	2.34	3.03	0.96	1.24	4.80	0.03	0.10	0.13	4.433	13.03	10.08	4.433	13.03	Stakes
	FEB	I	15	11.02	14.28	1.32	1.71	0.96	1.24	4.50	0.03	0.10	0.13	3.113	11.17	10.08	3.113	11.17	Stakes
		II	14	8.98	10.86	1.15	1.39	0.96	1.16	4.50	0.03	0.10	0.12	2.695	8.16	10.08	2.695	8.16	Stakes
	MAR	I	16	14.61	20.19	0.38	0.52	0.96	1.33	5.80	0.04	0.10	0.14	2.025	18.17	10.08	2.025	18.17	Stakes
		II	15	8.23	10.66	1.38	1.79	0.96	1.24	5.80	0.04	0.10	0.13	3.198	7.47	10.08	3.198	7.47	Stakes
	APR	I	15	6.15	7.97	3.24	4.19	0.96	1.24	6.10	0.04	0.10	0.13	5.606	2.36	10.08	5.606	2.36	Stakes
		II	15	3.85	13.02	3.85	2.01	0.96	1.24	6.10	0.04	0.10	0.13	4.423	6.88	10.08	4.423	6.88	Stakes
	MEL	I	16	12.14	16.81	0.81	1.05	0.96	1.24	6.10	0.04	0.10	0.14	2.025	18.17	10.08	2.025	18.17	Stakes
		II	15	7.34	9.51	2.10	2.72	0.96	1.24	6.60	0.04	0.10	0.13	4.138	5.38	10.08	4.138	5.38	Stakes
	JUN	I	15	8.29	10.74	4.33	5.61	0.96	1.24	7.20	0.05	0.10	0.13	7.033	3.71	10.08	7.033	3.71	Stakes
		II	15	7.84	10.16	4.68	6.07	0.96	1.24	7.20	0.05	0.10	0.13	7.402	2.66	10.08	7.402	2.66	Stakes
	JUL	I	16	8.80	12.16	3.69	5.11	0.96	1.33	8.00	0.06	0.10	0.14	6.628	5.53	10.08	6.628	5.53	Stakes
		II	15	3.80	4.92	3.27	4.24	0.96	1.24	8.00	0.05	0.10	0.13	5.666	-0.75	9.33	5.666	0	Stakes
	AGU	I	16	7.07	9.78	2.53	3.50	0.96	1.33	7.20	0.05	0.10	0.14	5.015	4.76	10.08	5.015	4.01	Stakes
		II	15	11.17	14.48	3.06	3.97	0.96	1.24	7.20	0.05	0.10	0.13	5.391	9.09	10.08	5.391	9.09	Stakes
	SEP	I	15	11.60	15.04	3.63	4.70	0.96	1.24	8.80	0.06	0.10	0.13	6.130	8.91	10.08	6.130	8.91	Stakes
		II	15	12.17	15.77	3.91	5.07	0.96	1.24	8.80	0.06	0.10	0.13	6.497	9.27	10.08	6.497	9.27	Stakes
	OKT	I	16	13.56	18.47	3.68	5.08	0.96	1.33	8.70	0.06	0.10	0.14	6.608	11.86	10.08	6.608	11.86	Stakes
		II	15	11.55	14.97	3.63	4.71	0.96	1.24	8.70	0.06	0.10	0.13	6.137	8.83	10.08	6.137	8.83	Stakes

**Tabel C.13. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 25-26**

25	NOV	I	15	12,69	16,19	2,19	2,84	0,97	1,26	7,30	0,05	0,10	0,13	4,271	11,92	10,08	4,271	11,92	10,08	Stalkes
	DES	II	16	15,30	16,60	2,19	2,84	0,97	1,26	7,30	0,05	0,10	0,13	4,272	12,33	10,08	4,272	12,33	10,08	Stalkes
	JAN	I	16	15,48	20,07	0,36	0,90	0,97	1,34	4,80	0,03	0,10	0,14	2,009	19,14	10,08	2,009	19,14	10,08	Stalkes
	JAN	I	16	3,86	5,34	0,97	1,34	0,97	1,26	4,80	0,03	0,10	0,14	1,883	18,18	10,08	1,883	18,18	10,08	Stalkes
	FEB	I	15	6,02	7,80	2,34	3,03	0,97	1,26	4,80	0,03	0,10	0,13	4,446	3,35	10,08	4,446	3,35	10,08	Stalkes
	FEB	I	15	8,63	11,19	1,32	1,71	0,97	1,26	4,80	0,03	0,10	0,13	3,126	8,06	10,08	3,126	8,06	10,08	Stalkes
	MAR	II	14	10,92	13,20	1,15	1,89	0,97	1,17	4,50	0,03	0,10	0,12	2,707	10,50	10,08	2,707	10,50	10,08	Stalkes
	MAR	II	16	8,75	12,09	0,38	0,52	0,97	1,34	5,80	0,04	0,10	0,14	2,038	10,05	10,08	2,038	10,05	10,08	Stalkes
	APR	I	15	15,55	15,59	3,38	1,79	0,97	1,26	5,80	0,04	0,10	0,13	5,211	1,18	10,08	5,211	1,18	10,08	Stalkes
	APR	I	15	13,85	15,59	3,38	1,79	0,97	1,26	5,80	0,04	0,10	0,13	5,211	1,18	10,08	5,211	1,18	10,08	Stalkes
	APR	I	15	13,64	17,68	1,55	2,10	0,97	1,26	6,10	0,04	0,10	0,13	3,436	14,24	10,08	3,436	14,24	10,08	Stalkes
	MEL	I	16	7,82	10,81	2,17	3,14	0,97	1,34	6,60	0,05	0,10	0,14	4,663	6,15	10,08	4,663	6,15	10,08	Stalkes
	MEL	II	15	7,52	9,74	2,10	2,72	0,97	1,26	6,60	0,04	0,10	0,13	4,151	5,59	10,08	4,151	5,59	10,08	Stalkes
	JUN	I	15	11,49	14,88	4,33	5,61	0,97	1,26	7,20	0,05	0,10	0,13	7,046	7,84	10,08	7,046	7,84	10,08	Stalkes
	JUN	II	15	6,76	8,76	4,68	6,07	0,97	1,26	7,20	0,05	0,10	0,13	7,505	1,25	10,08	7,505	1,25	10,08	Stalkes
	JUL	I	16	8,76	12,12	3,69	5,11	0,97	1,34	8,00	0,06	0,10	0,14	6,641	5,47	10,08	6,641	5,47	10,08	Stalkes
	AGU	I	16	4,81	6,24	3,27	4,24	0,97	1,26	8,00	0,05	0,10	0,13	5,679	0,56	10,08	5,679	0,56	10,08	Stalkes
	AGU	II	16	10,30	14,24	2,53	3,50	0,97	1,34	7,20	0,05	0,10	0,14	5,029	9,21	10,08	5,029	9,21	10,08	Stalkes
	SEP	I	15	17,01	22,05	3,63	4,70	0,97	1,26	7,20	0,05	0,10	0,13	5,404	17,22	10,08	5,404	17,22	10,08	Stalkes
	SEP	II	15	17,53	22,72	3,91	5,07	0,97	1,26	8,80	0,06	0,10	0,13	6,143	15,91	10,08	6,143	15,91	10,08	Stalkes
	OCT	I	16	18,68	25,82	3,68	5,08	0,97	1,34	8,70	0,06	0,10	0,14	6,622	19,20	10,08	6,622	19,20	10,08	Stalkes
	OCT	II	15	15,33	19,87	3,63	4,71	0,97	1,26	8,70	0,06	0,10	0,13	6,150	13,72	10,08	6,150	13,72	10,08	Stalkes
	NOV	I	15	16,90	21,90	2,19	2,84	0,98	1,27	7,30	0,05	0,10	0,13	4,284	17,62	10,08	4,284	17,62	10,08	Stalkes
	NOV	II	15	13,01	16,86	2,19	2,84	0,98	1,27	7,30	0,05	0,10	0,13	4,285	12,58	10,08	4,285	12,58	10,08	Stalkes
	DES	I	16	15,33	19,87	3,63	4,71	0,98	1,27	7,30	0,05	0,10	0,13	4,284	17,62	10,08	4,284	17,62	10,08	Stalkes
	DES	II	15	10,31	13,33	0,36	0,90	0,98	1,35	4,80	0,03	0,10	0,14	1,896	11,33	10,08	1,896	11,33	10,08	Stalkes
	JAN	I	16	12,69	17,54	0,97	1,34	0,98	1,35	4,80	0,03	0,10	0,14	2,868	14,67	10,08	2,868	14,67	10,08	Stalkes
	JAN	II	15	15,85	20,54	2,34	3,03	0,98	1,27	4,80	0,03	0,10	0,13	4,459	16,08	10,08	4,459	16,08	10,08	Stalkes
	FEB	I	15	15,49	20,07	1,32	1,71	0,98	1,27	4,50	0,03	0,10	0,13	3,139	16,93	10,08	3,139	16,93	10,08	Stalkes
	FEB	II	14	13,39	16,20	1,15	1,39	0,98	1,18	4,50	0,03	0,10	0,12	2,719	13,48	10,08	2,719	13,48	10,08	Stalkes
	MAR	I	16	9,79	13,53	0,38	0,52	0,98	1,35	5,80	0,04	0,10	0,14	2,052	11,48	10,08	2,052	11,48	10,08	Stalkes
	MAR	II	15	13,21	17,12	1,38	1,79	0,98	1,27	5,80	0,04	0,10	0,13	3,224	13,89	10,08	3,224	13,89	10,08	Stalkes
	APR	I	15	10,95	14,19	3,24	4,19	0,98	1,27	6,10	0,04	0,10	0,13	5,632	8,55	10,08	5,632	8,55	10,08	Stalkes
	APR	II	15	10,96	14,20	1,55	2,01	0,98	1,27	6,10	0,04	0,10	0,13	3,449	10,75	10,08	3,449	10,75	10,08	Stalkes
	MEL	I	16	6,49	8,97	2,27	3,14	0,98	1,35	6,60	0,05	0,10	0,14	4,677	4,29	10,08	4,677	4,29	10,08	Stalkes
	MEL	II	15	5,38	6,98	2,10	2,72	0,98	1,27	6,60	0,04	0,10	0,13	4,164	2,81	10,08	4,164	2,81	10,08	Stalkes
	JUN	I	15	6,43	8,34	4,33	5,61	0,98	1,27	7,20	0,05	0,10	0,13	7,059	1,28	10,08	7,059	1,28	10,08	Stalkes
	JUN	II	15	9,12	11,81	4,68	6,07	0,98	1,27	7,20	0,05	0,10	0,13	7,518	4,30	10,08	7,518	4,30	10,08	Stalkes
	JUL	I	16	11,12	15,37	3,69	5,11	0,98	1,35	8,00	0,06	0,10	0,14	6,656	8,72	10,08	6,656	8,72	10,08	Stalkes
	JUL	II	15	5,52	7,15	3,27	4,24	0,98	1,27	8,00	0,05	0,10	0,13	5,692	1,46	10,08	5,692	1,46	10,08	Stalkes
	AGU	I	16	12,09	16,71	2,53	3,50	0,98	1,35	7,20	0,05	0,10	0,14	5,043	11,66	10,08	5,043	11,66	10,08	Stalkes
	AGU	II	15	12,09	16,71	2,53	3,50	0,98	1,35	7,20	0,05	0,10	0,14	5,043	11,66	10,08	5,043	11,66	10,08	Stalkes
	SEP	I	15	20,43	25,07	3,45	4,70	0,98	1,27	8,80	0,06	0,10	0,13	6,156	19,82	10,08	6,156	19,82	10,08	Stalkes
	SEP	II	15	19,54	25,33	3,91	5,07	0,98	1,27	8,80	0,06	0,10	0,13	6,553	18,80	10,08	6,553	18,80	10,08	Stalkes
	OCT	I	16	18,02	24,92	3,68	5,08	0,98	1,35	8,70	0,06	0,10	0,14	6,636	18,28	10,08	6,636	18,28	10,08	Stalkes
	OCT	II	15	17,49	22,66	3,63	4,71	0,98	1,27	8,70	0,06	0,10	0,13	6,163	16,50	10,08	6,163	16,50	10,08	Stalkes
26	NOV	I	15	12,69	16,19	2,19	2,84	0,97	1,26	7,30	0,05	0,10	0,13	4,271	11,92	10,08	4,271	11,92	10,08	Stalkes
	DES	II	16	15,30	16,60	2,19	2,84	0,97	1,26	7,30	0,05	0,10	0,13	4,272	12,33	10,08	4,272	12,33	10,08	Stalkes
	JAN	I	16	15,48	20,07	0,36	0,90	0,97	1,34	4,80	0,03	0,10	0,14	2,009	19,14	10,08	2,009	19,14	10,08	Stalkes
	JAN	I	16	3,86	5,34	0,97	1,34	0,97	1,26	4,80	0,03	0,10	0,14	1,883	18,18	10,08	1,883	18,18	10,08	Stalkes
	FEB	I	15	6,02	7,80	2,34	3,03	0,97	1,26	4,80	0,03	0,10	0,13	4,446	3,35	10,08	4,446	3,35	10,08	Stalkes
	FEB	I	15	8,63	11,19	1,32	1,71	0,97	1,26	4,80	0,03	0,10	0,13	3,126	8,06	10,08	3,126	8,06	10,08	Stalkes
	MAR	II	14	10,92	13,20	1,15	1,89	0,97	1,17	4,50	0,03	0,10	0,12	2,707	10,50	10,08	2,707	10,50	10,08	Stalkes
	MAR	II	16	8,75	12,09	0,38	0,52	0,97	1,34	5,80	0,04	0,10	0,14	2,038	10,05	10,08	2,038	10,05	10,08	Stalkes
	APR	I	15	15,55	15,59	3,38	1,79	0,97	1,26	5,80	0,04	0,10	0,13	5,211	1,18	10,08	5,211	1,18	10,08	Stalkes
	APR	I	15	13,85	15,59	3,38	1,79	0,97	1,26	5,80	0,04	0,10	0,13	5,211	1,18	10,08	5,211	1,18	10,08	Stalkes
	APR	I	15	13,64	17,68	1,55	2,10	0,97	1,26	6,10	0,04	0,10	0,13	3,436	14,24	10,08	3,436	14,24	10,08	Stalkes
	MEL	I	16	7,82	10,81	2,17	3,14	0,97	1,34	6,60	0,05	0,10	0,14	4,663	6,15	10,08	4,663	6,15	10,08	Stalkes
	MEL	II	15	7,52	9,74	2,10	2,72	0,97	1,26	6,60	0,04	0,10	0,13	4,151	5,59	10,08	4,151	5,59	10,08	Stalkes
	JUN	I	15	11,49	14,88	4,33	5,61	0,97	1,26	7,20	0,05	0,10	0,13	7,046	7,84	10,08	7,046	7,84	10,08	Stalkes
	JUN	II	15	6,76	8,76	4,68	6,07	0,97	1,26	7,20	0,05	0,10	0,13	7,505	1,25	10,08	7,505	1,25	10,08	Stalkes
	JUL	I	16	8,76	12,12	3,69	5,11	0,97	1,34	8,00	0,06	0,10	0,14	6,641	5,47	10,08	6,641	5,47	10,08	Stalkes
	AGU	I	16	4,81	6,24	3,27	4,24	0,97	1,26	8,00	0,05	0,10	0,13	5,679	0,56	10,08	5,679	0,56	10,08	Stalkes
	AGU	II	16	10,30	14,24	2,53	3,50	0,97	1,34	7,20	0,05	0,10	0,14	5,029	9,21	10,08	5,029	9,21	10,08	Stalkes

Tabel C.14. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
November I tahun ke 27-28

27	NOV	I	15	9,91	12,84	2,19	2,84	0,99	1,28	7,30	0,05	0,10	0,13	4,297	8,55	4,297	10,08	8,55	Stakes
		II	15	13,51	13,62	2,19	2,84	0,99	1,28	7,30	0,05	0,10	0,13	4,298	8,55	4,298	10,08	8,55	Stakes
	DES	I	15	11,65	12,84	0,36	0,47	0,99	1,28	4,80	0,03	0,10	0,13	1,910	9,92	1,910	10,08	9,92	Stakes
		II	15	14,48	18,77	0,36	0,47	0,99	1,28	4,80	0,03	0,10	0,13	1,910	16,86	1,910	10,08	16,86	Stakes
	JAN	I	16	9,19	12,70	0,97	1,34	0,99	1,37	4,80	0,03	0,10	0,14	2,882	9,90	2,882	10,08	9,90	Stakes
		II	15	7,63	9,89	2,34	3,03	0,99	1,28	4,80	0,03	0,10	0,13	3,153	5,42	3,153	10,08	4,472	Stakes
	FEB	I	15	11,07	14,34	1,32	1,71	0,99	1,28	4,80	0,03	0,10	0,13	3,153	11,19	3,153	10,08	11,19	Stakes
		II	14	10,71	12,96	1,15	1,39	0,99	1,20	4,50	0,03	0,10	0,12	2,732	10,22	2,732	10,08	10,22	Stakes
	MAR	I	16	8,91	12,32	0,38	0,52	0,99	1,37	5,80	0,04	0,10	0,14	2,067	10,25	2,067	10,08	10,25	Stakes
		II	15	11,65	15,09	1,38	1,79	0,99	1,28	5,80	0,04	0,10	0,13	3,238	11,86	3,238	10,08	11,86	Stakes
	APR	I	15	7,68	9,95	3,24	4,19	0,99	1,28	6,10	0,04	0,10	0,13	5,645	4,31	5,645	10,08	5,645	Stakes
		II	15	10,00	12,96	1,55	2,01	0,99	1,28	6,10	0,04	0,10	0,13	3,462	9,90	3,462	10,08	9,90	Stakes
	MEL	I	16	4,88	6,75	2,27	3,14	0,99	1,37	6,60	0,05	0,10	0,14	4,691	2,06	4,691	10,08	2,06	Stakes
		II	15	6,54	8,48	2,10	2,72	0,99	1,28	6,60	0,04	0,10	0,13	4,178	4,30	4,178	10,08	4,178	Stakes
	JUN	I	15	6,80	8,81	4,33	5,61	0,99	1,28	7,20	0,05	0,10	0,13	7,072	1,74	7,072	10,08	1,74	Stakes
28		II	15	5,66	7,33	4,68	6,07	0,99	1,28	7,20	0,05	0,10	0,13	7,552	0	7,552	9,88	7,552	Stakes
	JUL	I	16	5,58	7,71	3,69	5,11	0,99	1,37	8,00	0,06	0,10	0,14	6,670	1,04	6,670	10,08	6,670	Stakes
		II	15	3,33	4,32	3,27	4,24	0,99	1,28	8,00	0,05	0,10	0,13	5,706	-1,39	5,706	8,69	5,706	Stakes
	AGU	I	16	7,13	9,83	2,55	3,80	0,99	1,37	7,20	0,05	0,10	0,14	4,037	1,80	4,037	10,08	1,80	Stakes
		II	15	6,13	7,53	3,63	4,70	0,99	1,28	8,00	0,06	0,10	0,13	5,645	9,96	5,645	10,08	9,96	Stakes
	SEP	I	15	12,13	15,73	3,63	4,70	0,99	1,28	8,80	0,06	0,10	0,13	6,160	9,96	6,160	10,08	9,96	Stakes
		II	15	11,53	14,94	3,91	5,07	0,99	1,28	8,80	0,06	0,10	0,13	6,536	8,41	6,536	10,08	8,41	Stakes
	OKT	I	16	12,92	17,86	3,68	5,08	0,99	1,37	8,70	0,06	0,10	0,14	6,650	11,21	6,650	10,08	11,21	Stakes
		II	15	11,68	15,14	3,63	4,71	0,99	1,28	8,70	0,06	0,10	0,13	6,176	8,96	6,176	10,08	8,96	Stakes
	NOV	I	15	10,45	13,55	2,19	2,84	1,00	1,30	7,30	0,05	0,10	0,13	4,311	9,24	4,311	10,08	9,24	Stakes
		II	15	8,17	10,59	2,19	2,84	1,00	1,30	7,30	0,05	0,10	0,13	4,312	6,28	4,312	10,08	6,28	Stakes
	DES	I	16	9,26	12,80	0,36	0,50	1,00	1,38	4,80	0,03	0,10	0,14	2,052	10,75	2,052	10,08	10,75	Stakes
		II	15	8,38	10,86	0,36	0,47	1,00	1,30	4,80	0,03	0,10	0,13	1,923	8,93	1,923	10,08	8,93	Stakes
	JAN	I	16	12,62	17,44	0,97	1,34	1,00	1,38	4,80	0,03	0,10	0,14	2,896	14,55	2,896	14,55	14,55	Stakes
		II	15	13,62	17,65	2,34	3,03	1,00	1,30	4,80	0,03	0,10	0,13	4,486	13,16	4,486	13,16	13,16	Stakes
	FEB	I	15	8,58	11,12	1,32	1,71	1,00	1,30	4,50	0,03	0,10	0,13	3,166	7,95	3,166	10,08	7,95	Stakes
		II	14	6,80	8,23	1,15	1,39	1,00	1,21	4,50	0,03	0,10	0,12	2,744	5,48	2,744	10,08	5,48	Stakes
	MAR	I	16	9,65	13,34	0,38	0,52	1,00	1,38	5,80	0,04	0,10	0,14	2,081	11,26	2,081	11,26	11,26	Stakes
		II	15	10,49	13,60	1,38	1,79	1,00	1,30	5,80	0,04	0,10	0,13	3,251	10,34	3,251	10,08	10,34	Stakes
	APR	I	15	10,07	13,05	3,24	4,19	1,00	1,30	6,10	0,04	0,10	0,13	5,659	7,39	5,659	10,08	7,39	Stakes
		II	15	10,90	14,13	3,55	4,61	1,00	1,30	6,10	0,04	0,10	0,13	5,478	6,06	5,478	10,08	6,06	Stakes
	MEL	I	16	4,89	6,75	2,10	2,72	1,00	1,30	6,60	0,05	0,10	0,14	4,691	2,06	4,691	10,08	2,06	Stakes
		II	15	6,06	7,85	2,10	2,72	1,00	1,30	6,60	0,04	0,10	0,13	4,108	3,66	4,108	10,08	3,66	Stakes
	JUN	I	15	7,07	9,16	4,33	5,61	1,00	1,30	7,20	0,05	0,10	0,13	7,086	2,08	7,086	10,08	2,08	Stakes
		II	15	6,05	7,84	4,68	6,07	1,00	1,30	7,20	0,05	0,10	0,13	7,545	0,29	7,545	10,08	0,29	Stakes
	JUL	I	16	6,96	9,62	3,69	5,11	1,00	1,38	8,00	0,06	0,10	0,14	6,684	2,93	6,684	2,93	2,93	Stakes
		II	15	4,46	5,77	3,27	4,24	1,00	1,30	8,00	0,05	0,10	0,13	5,719	0,05	5,719	10,08	0,05	Stakes
	AGU	I	16	9,44	13,06	2,53	3,50	1,00	1,38	7,20	0,05	0,10	0,14	5,071	7,98	5,071	10,08	7,98	Stakes
		II	15	15,59	19,95	3,06	3,97	1,00	1,30	7,20	0,05	0,10	0,13	5,444	14,50	5,444	14,50	14,50	Stakes
	SEP	I	15	14,89	19,30	3,65	4,70	1,00	1,30	8,80	0,06	0,10	0,13	6,183	13,12	6,183	13,12	13,12	Stakes
		II	15	16,01	20,74	3,91	5,07	1,00	1,30	8,80	0,06	0,10	0,13	6,550	14,19	6,550	14,19	14,19	Stakes
	OKT	I	16	13,03	18,01	3,68	5,08	1,00	1,38	8,70	0,06	0,10	0,14	6,665	11,35	6,665	11,35	11,35	Stakes
		II	15	12,45	16,13	3,63	4,71	1,00	1,30	8,70	0,06	0,10	0,13	6,190	9,94	6,190	10,08	9,94	Stakes

**Tabel C.15. Perhitungan water balance alternatif masa tanam  
Nopember I tahun ke 29-30**

29	NOV	I	15	8,46	10,97	2,19	2,84	1,01	1,31	7,30	0,05	0,10	0,13	4,324	6,64	10,08	4,324	6,64	10,08	Stalkes
	DES	II	16	6,74	8,73	2,19	2,84	1,01	1,31	7,30	0,05	0,10	0,13	4,325	4,41	10,08	4,325	4,41	10,08	Stalkes
	DES	II	16	4,68	6,47	0,36	0,90	1,01	1,40	4,80	0,03	0,10	0,14	2,066	4,40	10,08	2,066	4,40	10,08	Stalkes
	JAN	I	16	12,05	16,66	0,97	1,34	1,01	1,40	4,80	0,03	0,10	0,13	1,937	5,37	10,08	1,937	5,37	10,08	Stalkes
	JAN	II	15	12,50	16,19	2,34	3,03	1,01	1,31	4,80	0,03	0,10	0,13	4,499	11,70	10,08	4,499	11,70	10,08	Stalkes
	FEB	I	15	8,87	11,49	1,32	1,71	1,01	1,31	4,80	0,03	0,10	0,13	3,180	8,31	10,08	3,180	8,31	10,08	Stalkes
	FEB	II	14	11,53	13,94	1,15	1,89	1,01	1,22	4,80	0,03	0,10	0,12	2,757	11,19	10,08	2,757	11,19	10,08	Stalkes
	MAR	I	16	11,66	16,12	0,38	0,52	1,01	1,40	5,80	0,04	0,10	0,14	2,066	14,03	10,08	2,066	14,03	10,08	Stalkes
	MAR	II	15	10,13	14,45	3,38	1,79	1,01	1,31	5,80	0,04	0,10	0,13	2,265	11,18	10,08	2,265	11,18	10,08	Stalkes
	APR	I	15	11,15	14,44	3,38	1,79	1,01	1,31	5,80	0,04	0,10	0,13	2,265	7,12	10,08	2,265	7,12	10,08	Stalkes
	APR	II	15	9,62	12,17	1,55	2,10	1,01	1,31	6,10	0,04	0,10	0,13	3,489	8,98	10,08	3,489	8,98	10,08	Stalkes
	MEL	I	16	8,98	12,42	2,27	3,14	1,01	1,40	6,60	0,05	0,10	0,14	4,720	7,69	10,08	4,720	7,69	10,08	Stalkes
	MEL	II	15	5,84	7,57	2,10	2,72	1,01	1,31	6,60	0,04	0,10	0,13	4,205	3,37	10,08	4,205	3,37	10,08	Stalkes
	JUN	I	15	6,55	8,48	4,33	5,61	1,01	1,31	7,20	0,05	0,10	0,13	7,099	1,38	10,08	7,099	1,38	10,08	Stalkes
	JUN	II	15	4,74	6,14	4,68	6,07	1,01	1,31	7,20	0,05	0,10	0,13	7,559	-1,42	8,66	7,559	0	8,66	Stalkes
	JUL	I	16	5,54	7,66	3,69	5,11	1,01	1,40	8,00	0,06	0,10	0,14	6,699	0,96	9,62	6,699	0	9,62	Stalkes
	JUL	II	15	3,34	4,33	3,27	4,24	1,01	1,31	8,00	0,05	0,10	0,13	5,733	-1,40	8,23	5,733	0	8,23	Stalkes
	AGU	I	16	6,49	8,97	2,53	3,97	1,01	1,40	7,20	0,05	0,10	0,14	5,086	3,89	10,08	5,086	2,03	10,08	Stalkes
	AGU	II	15	9,67	12,53	3,06	3,97	1,01	1,31	7,20	0,05	0,10	0,13	5,457	7,07	10,08	5,457	7,07	10,08	Stalkes
	SEP	I	15	10,43	13,52	3,63	4,70	1,01	1,31	8,80	0,06	0,10	0,13	6,196	7,32	10,08	6,196	7,32	10,08	Stalkes
	SEP	II	15	11,80	15,29	3,91	5,07	1,01	1,31	8,80	0,06	0,10	0,13	6,563	8,73	10,08	6,563	8,73	10,08	Stalkes
	OKT	I	16	11,35	15,69	3,68	5,08	1,01	1,40	8,70	0,06	0,10	0,14	6,679	9,01	10,08	6,679	9,01	10,08	Stalkes
	OKT	II	15	10,12	13,12	3,63	4,71	1,01	1,31	8,70	0,06	0,10	0,13	6,203	6,92	10,08	6,203	6,92	10,08	Stalkes
30	NOV	I	15	10,33	13,59	2,19	2,84	1,02	1,32	7,80	0,05	0,10	0,13	4,338	9,05	10,08	4,338	9,05	10,08	Stalkes
	NOV	II	15	10,20	13,22	2,19	2,84	1,02	1,32	7,80	0,05	0,10	0,13	4,339	8,88	10,08	4,339	8,88	10,08	Stalkes
	DES	I	16	5,66	7,44	0,86	1,14	1,02	1,32	4,80	0,03	0,10	0,13	1,951	5,29	10,08	1,951	5,29	10,08	Stalkes
	DES	II	15	8,66	11,22	0,86	0,97	1,02	1,32	4,80	0,03	0,10	0,13	1,952	9,27	10,08	1,952	9,27	10,08	Stalkes
	JAN	I	16	12,32	17,03	0,97	1,34	1,02	1,41	4,80	0,03	0,10	0,14	2,926	14,10	10,08	2,926	14,10	10,08	Stalkes
	JAN	II	15	11,50	14,91	2,34	3,03	1,02	1,32	4,80	0,03	0,10	0,13	4,513	10,39	10,08	4,513	10,39	10,08	Stalkes
	FEB	I	15	9,57	12,41	1,32	1,71	1,02	1,32	4,80	0,03	0,10	0,13	3,194	9,21	10,08	3,194	9,21	10,08	Stalkes
	FEB	II	14	8,68	10,49	1,15	1,39	1,02	1,24	4,80	0,03	0,10	0,12	2,770	7,72	10,08	2,770	7,72	10,08	Stalkes
	MAR	I	16	11,84	16,37	0,38	0,52	1,02	1,41	5,80	0,04	0,10	0,14	2,110	14,26	10,08	2,110	14,26	10,08	Stalkes
	MAR	II	15	9,92	12,85	1,38	1,79	1,02	1,32	5,80	0,04	0,10	0,13	3,279	9,57	10,08	3,279	9,57	10,08	Stalkes
	APR	I	15	4,65	6,03	3,24	4,19	1,02	1,32	6,10	0,04	0,10	0,13	5,687	0,34	10,08	5,687	0,34	10,08	Stalkes
	APR	II	15	7,87	10,20	1,55	2,01	1,02	1,32	6,10	0,04	0,10	0,13	3,503	6,70	10,08	3,503	6,70	10,08	Stalkes
	MEL	I	16	3,51	4,85	2,27	3,14	1,02	1,41	6,60	0,05	0,10	0,14	4,735	0,12	10,08	4,735	0,12	10,08	Stalkes
	MEL	II	15	3,57	4,63	2,10	2,72	1,02	1,32	6,60	0,04	0,10	0,13	4,219	0,41	10,08	4,219	0,41	10,08	Stalkes
	JUN	I	15	3,71	4,81	4,33	5,61	1,02	1,32	7,20	0,05	0,10	0,13	7,113	-2,31	7,77	7,113	0	7,77	Stalkes
	JUN	II	15	3,50	4,54	4,68	6,07	1,02	1,32	7,20	0,05	0,10	0,13	7,573	-3,04	4,74	7,573	0	4,74	Stalkes
	JUL	I	16	3,31	4,57	3,69	5,11	1,02	1,41	8,00	0,06	0,10	0,14	6,714	-2,14	2,60	6,714	0	2,60	Stalkes
	JUL	II	15	3,02	3,91	3,27	4,24	1,02	1,32	8,00	0,05	0,10	0,13	5,747	-1,84	0,76	5,747	0	0,76	Stalkes
	AGU	I	16	5,14	7,93	2,55	3,80	1,02	1,41	7,20	0,05	0,10	0,14	5,101	5,83	10,08	5,101	5,83	10,08	Stalkes
	AGU	II	15	4,68	6,47	3,68	4,93	1,02	1,32	8,80	0,06	0,10	0,13	6,971	5,01	10,08	6,971	5,01	10,08	Stalkes
	SEP	I	15	9,27	12,02	3,48	4,70	1,02	1,32	8,80	0,06	0,10	0,13	6,210	5,81	10,08	6,210	5,29	10,08	Stalkes
	SEP	II	15	10,54	14,04	3,91	5,17	1,02	1,32	8,80	0,06	0,10	0,13	6,577	7,47	10,08	6,577	7,47	10,08	Stalkes
	OKT	I	16	7,63	10,55	3,68	5,08	1,02	1,41	8,70	0,06	0,10	0,14	6,694	3,86	10,08	6,694	3,86	10,08	Stalkes
	OKT	II	15	5,64	7,31	3,63	4,71	1,02	1,32	8,70	0,06	0,10	0,13	6,217	1,09	10,08	6,217	1,09	10,08	Stalkes



Form AK/TA-04  
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS  
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It2, Kampus ITS Sukotilo, Surabaya 601111

Telp.031-5946094, Fax:031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Prof. Dr. Ir. Nadjadi Anwar, MSc
NAMA MAHASISWA	: I PUTU ALDY PRADANA ELSAPUTRA
NRP	: 3113100020
JUDUL TUGAS AKHIR	: STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN POLA OPERASI DAN ALOKASI AIR WADUK TITAB
TANGGAL PROPOSAL	: 13 Februari 2017
NO. SP-MMTA	: 012616 / IT2.VI.4.1 / RP. 05.02.00 / 2017

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	12/4/17	Polygon Thiessen	skala, agar polygon Thiessen diketahui hitung debit agar dijelaskan	nt
2	4/5/17	- Debit andalan - Curah hujan	- Hitung generate data dg. Thomas Fiering - PLTA, Keb. tuama	nt
3	19/5/17	- Evapotranspirasi - Debit bangkitan (Thomas Fiering)	- Perhitungan kebutuhan air tanaman - Susun inflow dan outflow	nt
4	12/5/17	- Debit bangkitan 25 tahun	Carangkan, hitung data generate 30 th.	nt
5	16/5/17	- Keb air irigasi - PLTA	Bandingkan operasi eksisting dengan perhitungan TA	nt
6	29/11/17	- kebutuhan air baku	Lanjutkan simulasi operasi rekayasa	nt
7	7/12/17	Kurva waduk Simulasi operasi	Lanjutkan simulasi	nt

## BIODATA PENULIS



I Putu Aldy Pradana Elsaputra, Penulis dilahirkan di Tabanan, 6 Desember 1994. Merupakan anak pertama dari dua berasudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN 3 Luwus pada tahun 2001-2007; SMPN 1 Baturiti pada tahun 2007-2010; SMAN 1 Singaraja pada tahun 2010-2013. Setelah lulus SMAN 1 Singaraja, penulis melanjutkan studi S-1 di Departemen Teknik Sipil FTSLK-ITS pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3113100020.

Di jurusan S1 Teknik Sipil Penulis mengambil bidang keahlian Hidroteknik. Penulis selama masa kuliah aktif di sebuah organisasi yaitu di Tim Pembina Kerohanian Hindu ITS sebagai Kepala Departemen Seni periode 2015/2016. Penulis juga pernah mendapatkan prestasi di bidang non akademik yaitu Juara 1 Dies Natalis ITS ke 54 cabor Bola Volley Putra dan 2 kali Juara 1 Olimpiade FTSP cabor Bola Volley Putra Untuk informasi maupun saran lebih lanjut terkait Tugas Akhir ini, pembaca dapat menghubungi penulis di alamat email [aldypradana111@gmail.com](mailto:aldypradana111@gmail.com) atau nomer telepon 082237748156.